

D 408

Doctoraalscriptie naar aanleiding van de, door de Milieufederatie Groningen gestelde vraag: "Is er verschil in invloed tussen het gebruik van stalmest en gier, dan wel drijfmest, op de weidevogelstand?"

Begeleiding: H. van der Windt, Wetenschap en Samenleving Subfaculteit Biologie R.U. Groningen.

Wetenschap en Samenleving
Rijksuniversiteit Groningen
Biologisch Centrum
Postbus 14
9750 AA Haren (Gn.)

Wetenschapswinkel voor Biologie
Biologisch Centrum
Rijksuniversiteit
Postbus 14
9750 AA Haren (Gn.)

DE WEIDEVOGELSTAND EN HET VERSCHIL
TUSSEN STALMEST EN GIER,
EN DRIJFMEST

Groningen, januari 1986
Brigitte van Berkel en
Ingrid Hoffmann.

<u>Inhoud.</u>		blz.
SAMENVATTING		2
1	INLEIDING	5
2	WEIDEVOGELS	10
2.1	Keuze weidevogels	10
2.2	Het belang van Nederland voor de weidevogels	10
2.3	Biotoopeisen van weidevogels	11
3	STALMEST,GIER EN DRIJFMEST	19
3.1	Landbouwkundige aspecten	19
3.1.1	Productie en opslag	19
3.1.2	Samenstelling	19
3.1.3	Toediening	22
3.2	Effecten van bemesting op de bodemfauna	25
3.2.1	Korte termijn effecten	25
3.2.2	Lange termijn effecten	26
3.3	Effecten van bemesting op de oppervlaktefauna	29
3.4	Effecten van bemesting op de waterfauna	30
3.5	Effecten van bemesting op de vegetatie	33
3.5.1	Het effect van de soort mest op de vegetatiestructuur en de vegetatiehoogte	33
3.5.2	Het effect van de soort mest op de vegetatiesamenstelling	35
4	DE EFFECTEN VAN STALMEST,GIER EN DRIJFMEST OP WEIDEVOGELS	39
4.1	Effecten van het uitrijden van mest op weidevogels	39
4.1.1	Het kapot rijden van eieren en jongen	40
4.1.2	Het besmeuren van eieren en jongen	41
4.1.3	Verstoring als gevolg van mestuitrijden	41
4.1.4	Predatie van eieren	42
4.1.5	Gevolgen van weideslepen	42
4.2	Effecten van veranderingen in de bodemfauna o.i.v bemesting, op de weidevogels	43
4.2.1	Relatie bodemfauna/aantal broedparen	43
4.2.2	Relatie mestgebruik/weidevogels	43

<u>Inhoud.</u>	blz.
4.3 Effecten van veranderingen in oppervlaktefauna, o.i.v. bemesting, op de weidevogels	44
4.4 Effecten van veranderingen in waterfauna, o.i.v. bemesting, op weidevogels	45
4.5 Effecten van veranderingen in de vegetatie, o.i.v. bemesting, op weidevogels	46
4.5.1 De invloed van bemesting, via vegetatiestructuur en -hoogte, op de weidevogels	46
4.5.2 De invloed van bemesting, via de vegetatiesamenstelling op de weidevogels	48
4.5.3 Mogelijke relaties tussen vegetatie en weidevogels in de Hempensermeer	49
4.6 Een vergelijking van de effecten, theorie tegenover praktijk	50
4.7 Onderzoek in de Hempensermeerpolder door Staatsbosbeheer Friesland	52
5 INTENSIVERING	57
5.1 De relatie tussen het gebruik van drijfmest en de intensivering van een weidebedrijf	57
5.2 De gevolgen van intensiveringsaspecten voor de bodemfauna	57
5.3 De invloed van intensivering op de vegetatie	59
5.4 De invloeden van intensivering op oppervlaktefauna en waterfauna	60
5.5 De effecten van intensivering op de weidevogels	61
6 DISCUSSIE EN CONCLUSIE	62
LITERATUUR	65
VERANTWOORDING FOTO'S EN FIGUREN	68

MET DANK AAN:

J.van Andel, Plantenoecologie Subfaculteit Biologie R.U.G.
G.J.Baaijens, R.I.N. Leersum.
A.J.Beintema, R.I.N. Leersum.
G.Durenkamp, L.A.V.O. Groningen.
B.Gerritsen, Milieufederatie Groningen.
T.van Gelder, Staatsbosbeheer Utrecht.
H. van der Horst, L.A.V.O. Groningen.
J.B.Hulscher, Dieroecologie Subfaculteit Biologie R.U.G.
A.Timmerman, Staatsbosbeheer Leeuwarden.
T. Verstaal, Milieubiologie Leiden
W. de Vries, Milieufederatie Groningen.

en de vele andere mensen die ons informatie en tips hebben gegeven.

SAMENVATTING.

De in deze scriptie besproken vraag is naar voren gekomen bij het "Relatienota-project"* van de Milieufederatie Groningen (MF). In het Relatienotaproject (Milieufederatie Groningen, 1985) heeft de MF geprobeerd in samenwerking met de boeren, op het individuele bedrijf afgestemde, flexibele beheersplannen op te stellen. Dit als alternatief voor de gangbare Beheersovereenkomsten (Relatienota) waarbij de overheid de boeren een aantal vaste regels oplegt. Het projectgebied was het Zuidwesterkwartier in Groningen, een erg rijk weidevogelgebied.

Bij het opstellen van deze beheersplannen kwam onder andere de vraag naar voren in hoeverre het uitrijden van stalmest, dan wel drijfmest van invloed is op de weidevogelstand. Bij navraag van de MF bleek dat daarover, onder weidevogeldeskundigen, bepaald geen eenstemmigheid heerst. Omdat de consequenties van een eventueel door de overheid opgelegde, gescheiden mestbewaring (stalmest en gier) groot kunnen zijn; alle boeren in het betreffende gebied hebben drijfmest; wilde de MF meer informatie. Daaruit is vervolgens, via de Biologiewinkel Groningen, dit literatuuronderzoek voortgekomen.

Er is in Nederland slechts één maal veldonderzoek gedaan met als uitgangspunt de in deze scriptie geformuleerde vraag. Dit onderzoek van Staasbosbeheer Friesland in de Hempensermeerpolder bij Warga (Timmerman, in voorbereiding) wordt in deze scriptie uitgebreid besproken. Daarnaast hebben we de vraag voornamelijk moeten beantwoorden door het leggen van theoretische verbanden.

De werkwijze was daarbij als volgt:

Allereerst is van een zestal weidevogelsoorten nagegaan welke eisen zij aan hun broed- en fourageergebied stellen. Deze soorten, die allen in het Zuidwesterkwartier voorkomen, zijn: kievit, grutto, scholekster, tureluur, watersnip en kemphaan. Vervolgens is onderzocht wat de invloed is van het gebruik van stalmest, gier en drijfmest op verschillende aspecten van de weidevogelbiotoop. Door deze gegevens met elkaar te combineren konden we uitspraken doen over de mogelijke invloeden van de soort bemesting op de verschillende weidevogelsoorten.

We hebben geprobeerd om de vergelijking van de effecten op de weidevogelstand, van stalmest en gier enerzijds en drijfmest anderzijds, "eerlijk" te maken. Dat wil zeggen dat we de vergelijkingen baseerden op een gelijke mestgift, een zelfde bedrijfsvoering, etc. Dat bleek erg moeilijk omdat landbouwbedrijven die drijfmest produceren meestal verder geïntensiveerd zijn dan landbouwbedrijven met stalmest en gier. Daarom besloten wij ook een hoofdstuk te wijden aan de effecten van de intensivering in de landbouw op de weidevogelstand.

Bij het nader uitwerken van de invloedslijnen tussen bemesting en de weidevogels kwamen we tot de conclusie dat die invloedslijnen via een aantal belangrijke

* Zie bladzijde 5.

factoren lopen. Deze factoren zijn: de bodemfauna, de oppervlaktefauna, de waterfauna en de vegetatie. Daarnaast is er ook een directe invloedslijn van bemesting naar de weidevogels. Hierbij doelen wij onder andere op het kapot rijden van eieren en jongen bij het uitrijden van mest.

Het uitwerken van deze invloedslijnen leverde de volgende resultaten op:

De voornaamste nadelige effecten van bemesting met stalmest, gier en drijfmest op de weidevogels, vergeleken.

	Stalmest	Gier	Drijfmest
Kans op het kapotrijden van eieren en jongen:	++	+	+
Kans op het besmeuren van eieren:	+	++	++
Dood gaan eieren en jongen door weideslepen:	++	-	-
Verstoring vogels door uitrijden van mest:	++	+	+
Doodgaan regenwormen in de bovenste bodemlaag:	-	++	++
Kans op het in de sloot terecht komen van mestbestanddelen. Achteruitgang slootwaterfauna:	+	+	++
Hinder voor jongen door snelle grasgroei in het voorjaar:	-	-	++
Kans op nivellering van de vegetatiestructuur:	-	+	+

Toelichting: ++ = grote kans op
+ = de kans bestaat
- = de kans is klein tot nihil

We hebben op basis van ons theoretisch onderzoek de volgende conclusie getrokken: Wanneer er, onder gelijke omstandigheden, even grote doses stalmest en gier of drijfmest, worden toegediend lijken er slechts geringe verschillen in de effecten daarvan op de weidevogels te bestaan. Maar, verbonden aan het gebruik van stalmest en gier, dan wel drijfmest is een bepaalde bedrijfsvoering. Die bedrijfsvoering kan naar ons idee wèl en verschillend per mestsoort, van invloed zijn op de weidevogelstand. Bij bedrijfsvoering denken we aan: Het tijdstip van mestuitrijden, de mestverspreiding, werkzaamheden samenhangend met het mesten, etc. Wanneer rekening wordt gehouden met zulke bedrijfsvoeringsaspecten kan het gebruik van drijfmest soms een nadelige werking hebben op het voorkomen van weidevogels. Ook met het gebruik van stalmest en gier gaan werkzaamheden gepaard die een nadelige invloed kunnen hebben op de weidevogels. Zulke nadelige effecten zullen waarschijnlijk vooral ondervonden worden (in

verband met het tijdstip van de werkzaamheden) door de vroeg broedende weidevogelsoorten (kievit, grutto en, in iets mindere mate, de tureluur) en door de soorten die hun nest goed verstoppen (grutto, tureluur, watersnip en kemphaan).

Onze conclusie wordt ondersteund door het onderzoek van Staatsbosbeheer in de Hempensermeerpolder. Daar blijkt dat er, als het toedienen van de mest onder gestandaardiseerde omstandigheden gebeurt (een even grote mestgift, een zelfde tijdstip van uitrijden, etc.) geen groot verschil in invloed op de weidevogelstand tussen de mestsoorten bestaat. Hierbij moet overigens het voorbehoud gemaakt worden dat het experiment nog maar relatief kort (4 jaar) loopt.

Hiervoor werd al gesteld dat bedrijven met drijfmest meestal verder zijn geïntensiveerd dan bedrijven met stalmest. We hebben geconcludeerd dat een hoge graad van intensivering waarschijnlijk grote nadelige gevolgen voor de weidevogelstand heeft.

Wanneer de weidevogelstand op een extensief landbouwbedrijf met stalmest wordt vergeleken met de weidevogelstand op een intensief landbouwbedrijf met drijfmest, zal dat meestal ten voordele van het extensieve bedrijf uitvallen. Dat verschil in weidevogelstand berust dan echter niet alleen op de gebruikte soort mest maar op het totale verschil in intensivering tussen de betreffende bedrijven. Het is ons in verscheidene publicaties opgevallen dat in zo'n geval het verschil in weidevogelstand wèl aan de gebruikte soort mest wordt toegeschreven. Dit vertroebelt de discussie, over de wenselijkheid van het gebruik van stalmest en gier of drijfmest in weidevogelgebieden, aanzienlijk.

We willen er tenslotte op wijzen dat een grote mate van voorzichtigheid is geboden met betrekking tot deze conclusies. Als voornaamste argumenten hiervoor kunnen we aanvoeren dat:

- a) het hier voornamelijk gaat om een theoretisch onderzoek. Er is ons slechts één veldonderzoek naar de invloed van de soort mest op de weidevogelstand bekend.
- b) er, voor wat betreft de effecten van bemesting op een groot aantal aspecten van de weidevogelbiotoop, nog maar weinig bekend is.
- c) in beheersovereenkomsten opgenomen beperkingen, ten aanzien van het mestgebruik, grote nadelige financiële gevolgen kunnen hebben voor de boeren.

H 1 INLEIDING.

De achtergrond van de vraag: het Relatienotaproject.*

Het Zuidwesterkwartier in Groningen (ZWK) is een zogenaamd relatienotagebied. Binnen de relatienota is, met betrekking tot het ZWK, de weidevogelstand het belangrijkste aandachtspunt, aangezien het ZWK een erg rijk weidevogelgebied is (Hoekstra, 1985^A). De discussie over de in dit gebied aan te wijzen beheers- en reservaatgebieden is nog in volle gang.

De Milieufederatie Groningen heeft het idee dat in veel relatienota-gebieden minder beheersovereenkomsten worden afgesloten dan mogelijk zou zijn, omdat de beheersovereenkomsten in de huidige vorm de boeren een aantal vaste regels opleggen. De Milieufederatie (MF) denkt dat wanneer er, op het individuele bedrijf afgestemde, flexibele beheersovereenkomsten afgesloten zouden kunnen worden veel meer boeren hiertoe zouden overgaan.

In het relatienotaproject van de MF Groningen wordt dan ook geprobeerd om, als voorbeeld, voor een aantal bedrijven op het bedrijf afgestemde beheersplannen op te stellen. Hierbij probeert men rekening te houden met de belangen van zowel milieubeweging als boeren.

Bij het opstellen van deze beheersplannen kwam onder andere de vraag naar voren in hoeverre het uitrijden van stalmest dan wel drijfmest van invloed is op de weidevogelstand.

Stalmest of vaste mest bestaat uit de faeces en een wisselend deel van de urine, al of niet gemengd met strooisel.

Drijfmest is een verpompbaar mengsel van faeces en urine, eventueel gemengd met kort strooisel (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967).

Over het algemeen bevat stalmest veel meer organische stof dan drijfmest. Stalmest is over het algemeen afkomstig uit grupstallen, drijfmest uit ligboxstallen. Bij gebruik van grupstalmest blijft de urinecomponent over, de gier. Deze gier wordt meestal opgeslagen in een gierput en van tijd tot tijd over het land verspreid.

Meningen over de toepassing van stalmest en drijfmest.

Uit gesprekken van de MF met de heer Baayens van het RIN, en met een aantal boeren in het betreffende gebied kwam naar voren dat het gebruik van stalmest beter zou zijn voor de weidevogelstand dan het gebruik van drijfmest. Ook volgens de heer Timmerman, medewerker van Staatsbosbeheer Friesland (mond.med.) leeft bij de meeste mensen "uit het veld" (boeren, eierrapers, vogeltellers) sterk de indruk dat op, met stalmest bemeste, laat beweide percelen de meeste

* De naam van dit project is inmiddels gewijzigd. Het project heet nu:
"Boer en beheer".

weidevogels voorkomen.

In contrast met dit idee staat de uitspraak van de heer Beintema (weidevogel-specialist bij het RIN en één van de leidende figuren in het weidevogelonderzoek in Nederland) dat bemesting met stalmest of drijfmest niet veel uitmaakt voor de weidevogelstand (Beintema, mond. med.).

Het vreemde feit dat de meningen van de heren Baayens en Beintema (beide RIN-medewerkers) volkomen tegenover elkaar staan is naar ons idee te verklaren vanuit hun verschillende invalshoek.

In de gesprekken die wij met hem gevoerd hebben kwam de heer Baayens vooral naar voren als een bodemspecialist. Als één van de voornaamste nadelige effecten van bemesting met drijfmest noemde hij de toxische werking hiervan op de bodemfauna. Dat de heer Beintema verklaart dat bemesting met stalmest of drijfmest niet zo belangrijk is voor de weidevogelstand komt naar ons idee voort uit het feit dat hij zich bezig houdt met allerlei aantastingen van de weidevogelbiotoop. De invloed van de mestsoort op de weidevogels valt daarbij misschien wat in het niet.

Relevantie.

Wij vinden de invloed van de mestsoort echter wèl relevant in een gebied zoals het ZWK waar al, door het beheer, goede voorwaarden voor de weidevogels zijn en worden geschapen.

Wanneer blijkt dat het uitrijden van drijfmest veel nadeliger is voor de weidevogelpopulatie dan het uitrijden van stalmest, dan zou dat kunnen leiden tot een beheer waarbij de boeren worden geadviseerd over te gaan op gescheiden mestbewaring (stalmest en gier, gescheiden). Een dergelijk beheersadvies zou grote gevolgen hebben omdat alle boeren in het betreffende gebied drijfmest gebruiken.

Om deze reden wil de MF meer informatie hebben over de effecten van stalmest, gier en drijfmest op de weidevogelstand. Zij kan zich dan eventueel hard maken voor overheidssubsidies op gescheiden mestbewaring.

Weidevogelonderzoek in Nederland.

Met ons literatuuronderzoek sluiten wij aan in een lange rij van weidevogelonderzoeken. Er is en wordt in Nederland namelijk veel onderzoek gedaan aan weidevogels. Niet alleen omdat, voor deze vogels, Nederland van cruciaal belang zou zijn maar ook omdat de weidevogel een soort symbool is geworden voor de natuur in landelijke gebieden (Van der Windt, 1985).

Er vallen een aantal dingen op bij de bestudering van de meest recente weidevogelonderzoeken. Zo merken Jongasma en Van Strien (1983) op in: "Effecten van

de landbouw op weidevogels.", een kritische analyse van een aantal weidevogelonderzoeken, dat: "veel gangbare opvattingen over weidevogels in de literatuur niet wetenschappelijk gestaafd blijken. Het gaat daarbij vaak om veldervaringen." Ook ten aanzien van het probleem bemesting met stalmest of drijfmest blijkt bovenstaande opmerking van toepassing. Jongasma en Van Strien concluderen: "Vaak wordt benadrukt dat het gebruik van ruige stalmest tot hogere weidevogeldichtheid leidt dan het gebruik van drijfmest en kunstmest (Timmerman, 1973; Mulder, 1972 en Beintema, 1978). Tot dusver is dat nog niet onderbouwd met onderzoek!".

Vooruitlopend op de volgende hoofdstukken in deze scriptie, kunnen we alvast concluderen dat ook wij een aantal malen stellige uitspraken hebben aangetroffen over stalmest en drijfmest, die niet of nauwelijks met gegevens worden onderbouwd. Een voorbeeld: "Samengevat is de voedselsituatie voor de Nederlandse weidevogel het beste in gebieden met een afwisseling van (landbouwkundig) zeer slecht, tot matig ontwaterde, niet tot alleen met stalmest bemeste, voor de 2^e helft van juni niet gemaaide dan wel alleen licht beweide, soortenrijke (d.i. kruidenrijke) graslanden." (De Molenaar, 1980).

Een ander punt dat opvalt is het feit dat uitspraken over stalmest en drijfmest, in relatie tot de weidevogelpopulatie, steeds weer gekopieerd worden. Zeker als deze gedaan zijn in gezaghebbende rapporten zoals het rapport van De Molenaar.

Een oorzaak voor het feit dat er stellige uitspraken worden gedaan, op grond van te weinig gegevens, kan zijn dat er geprobeerd wordt uitspraken te doen over afzonderlijke factoren in de landbouw (bijvoorbeeld de factor bemesting). In de meeste onderzoeken wordt echter niet de invloed van afzonderlijke factoren onderzocht maar de gevolgen van de totale intensivering van de landbouw. Jongasma en Van Strien (1983) omschrijven dit met de term: "intensief gebruik" hetgeen volgens hen geen afzonderlijke landbouwfactor is maar een complex van onder andere een hogere bemesting, vaker en vroeger maaien en vroeger en intensiever beweiden. We gaan hier verder, in hoofdstuk: 5, nog uitvoerig op in.

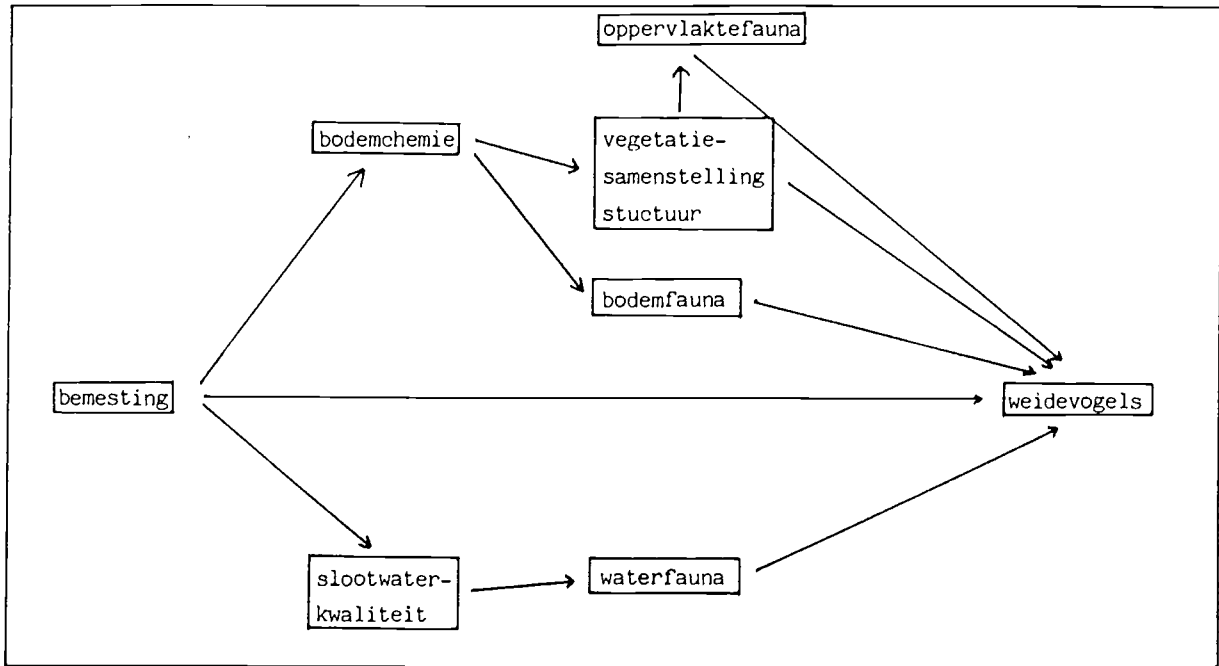
Opzet van de scriptie.

Zoals hiervoor vermeld is er weinig onderzoek gedaan naar de afzonderlijke factor bemesting in relatie tot de weidevogelstand. Naar wij weten is er in Nederland slechts één maal veldonderzoek gedaan met als uitgangspunt de in deze scriptie geformuleerde vraag. Dit onderzoek, onder leiding van de heer Timmerman van Staatsbosbeheer Friesland, is en wordt nog uitgevoerd in de Hempensermeerpolder bij Warga (Timmerman, in voorbereiding).

In deze scriptie zal het Hempensermeeronderzoek uitgebreid worden besproken maar daarnaast zullen we de vraag voornamelijk moeten beantwoorden door het leggen van theoretische verbanden.

Naar ons idee lopen de invloedslijnen van bemesting naar de weidevogels via een aantal factoren. In figuur 1 worden deze factoren en hun onderlinge verbanden aangegeven. Door dit schema stap voor stap uit te werken willen we proberen een antwoord te vinden op de in deze scriptie gestelde vraag.

Figuur 1: Directe en indirecte relaties tussen bemesting en weidevogels.



De opbouw van deze scriptie is als volgt:

Allereerst worden in hoofdstuk 2 de eisen behandeld die de verschillende weidevogelsoorten aan hun broed- en fourageergebied stellen. De volgende weidevogelsoorten zullen besproken worden: kievit, grutto, tureluur, watersnip, scholekster en kemphaan. Al deze soorten komen in het ZWK voor. In hoofdstuk 3 zal worden besproken hoe de soort bemesting van invloed kan zijn op verschillende aspecten van de weidevogelbiotoop. Hoofdstuk 4 dient als integratie-hoofdstuk. De in hoofdstuk 3 gevonden veranderingen van de weidevogelbiotoop, onder invloed van bemesting, worden gecombineerd met de in hoofdstuk 2 geformuleerde biotoopeisen van de weidevogels. Paragraaf 3.1: "Landbouwkundige aspecten" vormt op deze werkwijze een uitzondering. Omdat bij de directe en indirecte effecten van bemesting op de weidevogels een heleboel landbouwkundige aspecten een rol spelen, zal in paragraaf 3.1 eerst worden ingegaan op de productie, de samenstelling en de toediening van de verschillende mestsoorten.

De gegevens in de hoofdstukken 3 en 4 worden veelal per mestsoort (stalmest, gier of drijfmest) uitgesplitst. Het is echter goed in het achterhoofd te houden dat in deze scriptie de effecten op de weidevogels van bemesting met drijfmest vergeleken worden met die van stalmest + gier! De effecten van stalmest en de effecten van gier moeten dus bij elkaar worden "opgeteld".

Na het integratiehoofdstuk (hoofdstuk 4) volgt nog een hoofdstuk (5) over de invloed van de intensivering van de landbouw op de weidevogelbiotoop. We vinden het belangrijk om op de intensivering in te gaan omdat bedrijven met drijfmest over het algemeen verder zijn geïntensiveerd dan bedrijven met stalmest.

H 2 WEIDVOGELS

2.1 Keuze weidevogels

In het eerste hoofdstuk is al herhaaldelijk het begrip "weidevogel" gevallen. Dit begrip verlangt enige invulling. In Nederland bestaat namelijk geen eenduidigheid over welke vogels wel en welke niet tot de weidevogels gerekend moeten worden. In het buitenland is het begrip weidevogel vaak niet eens bekend. Sommige vogelkundigen definiëren de weidevogels als "vogels die in de weidegebieden gedurende de voortplantingsperiode zowel broeden als voedselzoeken" (Timmerman, 1973). Onder deze definitie vallen 20-30 soorten. In veel van de onderzoeken en publicaties worden echter uitsluitend de steltlopers Kievit, grutto, scholekster, tureluur, watersnip en kemphaan tot de weidevogels gerekend (De Molenaar, 1980; Jongasma & Van Strien, 1983; Beintema, 1975). De argumentatie voor deze keuze is dat van deze zes vogels het meest bekend is, zodat hier het makkelijkst uitspraken over te doen zijn. Uiteraard is dit een zichzelf instandhoudend verschijnsel. Toch willen wij ons in deze scriptie ook beperken tot de zes genoemde steltlopers. Het belangrijkste onderdeel van onze vraagstelling is het verschil in effecten tussen stalmest en drijfmest, en niet het formuleren van biotoopeisen voor weidevogels. De zes steltlopers zijn gekozen op hun voorkomen in het Zuidelijk Westerkwartier (Van 't Hoff & Van Scharenburg 1983), en op het feit dat ze van alle weidevogels het meest afhankelijk zijn van de graslanden (Timmerman, 1973).

Van deze zes stelt de kemphaan de hoogste eisen aan z'n biotoop. In intensief gebruikte landbouwgebieden zal hij weinig kans op voortbestaan hebben. Toch hebben wij ook de kemphaan in deze scriptie betrokken. Een afweging van de belangen van landbouw enerzijds, en milieubeheer anderzijds, kan alleen plaatsvinden als zoveel mogelijk bekend is over de invloed van de verschillende landbouwactiviteiten op alle weidevogelsoorten, dus ook op de kritische soorten.

2.2 Het belang van Nederland voor de weidevogels

Nederland is voor de weidevogels voornamelijk van belang als broedgebied en ruigebied. De vogels arriveren hier vanaf februari tot mei, afhankelijk van de vogelsoort. Ze vestigen zich, broeden, en brengen hun jongen groot, waarna de meesten zich weer in groepen verzamelen, en naar het zuiden vertrekken (Glutz von Blotzheim, 1975/ 1977). Wanneer dus gekeken wordt naar de relatie tussen stalmest en drijfmest, en de biotoop van weidevogels, betekent dit in Nederland voornamelijk de biotoop tijdens het broedseizoen.

Als broedgebied voor weidevogels is Nederland internationaal gezien van groot belang, zoals blijkt uit onderstaande tabel:

Tabel 1: Percentage van de broedparen van midden en west Europa, dat in Nederland broedt (Mulder, 1972; Glutz von Blotzheim 1975).

Grutto	> 90 %
Kievit	50 % *
Tureluur	50 %
Kemphaan	75 %
Watersnip	40 %

* -exclusief Sleeswijk Holstein

Het instandhouden van een populatie is afhankelijk van de verhouding tussen de jaarlijkse sterfte van volwassen vogels, en de jaarlijkse productie van jongen, en wat daarvan zelf weer aan de voortplanting meedoet (Beintema, 1981). In een evenwichtssituatie, (wanneer de populatiegrootte constant blijft), moet de jaarlijkse productie aan jonge vogels gelijk zijn aan de jaarlijkse sterfte van volwassen dieren.

De jaarlijkse sterfte van een vogelsoort is groter naarmate de vogelsoort lichter in gewicht is (Beintema, 1985). Lichte soorten als de watersnip en de tureluur moeten dus per jaar meer jongen grootbrengen dan een zware soort als de scholekster, om de populatiegrootte constant te houden.

De lichte soorten bereiken deze grotere reproductie niet door meer eieren te leggen. Alle zes steltlopersoorten leggen vier eieren per nest, en brengen niet meer dan één broedsel per seizoen groot. Watersnip en tureluur beginnen echter al met broeden als ze één jaar oud zijn, terwijl de scholekster pas begint te broeden als ze drie tot vijf jaar oud zijn. Bovendien verstoppert watersnip en tureluur hun nesten goed, waardoor de kans op predatie van eieren en jongen kleiner is dan bij niet verstopte nesten van scholekster (Beintema, 1981). In een oorspronkelijk biotoop, zonder intensief agrarisch gebruik, leidt dit verstoppert inderdaad tot minder predatie. Bij intensieve bedrijfsvoering werkt het echter eerder averechts: verstopte nesten worden door de boer over het hoofd gezien, en kunnen dus niet worden ontweken.

2.3 Biotoopeisen van weidevogels

In het onderstaande wordt eerst een globale beschrijving gegeven van het verloop van de broedperiode van de weidevogels (algemeen). Daarna is voor elke soort uitgewerkt wat hun eisen zijn aan broed- en fourageerbiotoop, en waaruit het voedsel voor zowel volwassen vogels als jongen bestaat.

Na de terugkeer uit hun winterkwartieren vestigen de weidevogels een territorium waar de balts plaatsvindt. Per ouderpaar worden in een tijdsbestek van enkele dagen vier eieren gelegd, in een kuiltje in de grond. Voorafgaande aan de leg moet het vrouwtje veel kunnen fourageren om de relatief zware eieren te produceren (Timmerman, mond. med.). Volwassen weidevogels zijn voor een belangrijk deel van de bodemfauna afhankelijk. Volgens de heer Timmerman (mond. med.) zijn in het voorjaar alleen regenwormen en emelten lucratief als voedsel, in verband met de eiwitopbrengst van deze dieren.

Door de ontwatering die de laatste jaren heeft plaatsgevonden is de voedselsituatie al eerder in het jaar voldoende. Kievit en grutto hebben zich de laatste 50 jaar dan ook steeds vroeger gevestigd (Glutz von Blotzheim, 1975). Diezelfde ontwatering is echter ook de oorzaak dat wormen wat later in het jaar dieper in de grond zitten, waar het nog vochtig is, zodat ze onbereikbaar zijn voor de weidevogels.

Tijdens de legperiode worden de eieren niet, of nauwelijks bebroed. Na het voltooiën van het legsel broeden mannetje en vrouwtje meestal beurtelings. Fourageren in deze periode hoeft niet in de directe omgeving van het nest te gebeuren (Klomp, 1954; Mulder, 1972). Verschillende vogels broeden op grasland waar relatief weinig voedsel te vinden is. Voor fourageren gaan ze dan naar grasland dat rijker aan bodemleven is. Het lijkt er dus op dat een ongunstige voedselsituatie in een perceel geen belemmering hoeft te zijn om te nestelen, mits er op een nabijgelegen perceel wél voldoende voedsel is. De keuze van nestelplaats lijkt eerder bepaald te worden door de vegetatiestructuur (pollig, met open plekken, of egaal begroeid) en de vegetatiehoogte (Klomp, 1954).

Kemphanen hebben een van de andere steltlopers afwijkend gedrag tijdens de broedperiode. De mannetjes vestigen een territorium ($+ 1 \text{ m}^2$), op een arena waar ook de andere mannetjes een territorium hebben. De vrouwtjes komen alleen naar de arena voor de copulatie. De zorg voor het broedsel en de jongen wordt alleen door het vrouwtje gedragen (Brinkkemper 1979).

Binnen enkele uren na het uitkomen van de eieren verlaten de jongen het nest. Ze zoeken hun eigen voedsel (m.u.v. de scholekster, waar de ouders voedsel aanbrengen voor de jongen, en de watersnip, waar de jongen de eerste tien dagen nog worden bijgevoerd. Glutz von Blotzheim, 1975). De jongen zijn voornamelijk aangewezen op in de vegetatie levende dieren, omdat ze nog niet in de grond naar voedsel kunnen boren (Beintema, mond. med.). De pikfrequentie van jongen is de eerste dagen echter nog erg laag, zodat het in het voordeel van het jong is als er grote vlezige prooidieren in de vegetatie aanwezig zijn (Visser, 1981).

De eerste dagen na het uitkomen kunnen de jongen zichzelf nog niet op temperatuur houden. Het is dan noodzakelijk dat ze regelmatig onder de vleugels van de ouders weer warm kunnen worden. Het verschilt per vogelsoort hoe snel de jongen hun eigen temperatuur kunnen handhaven. Bekend is dat kievitjongen gedurende 14 dagen na het uitkomen van de eieren nog opgewarmd worden, met afnemende frequentie. Voor gruttojongen is dit ongeveer 14 dagen (Visser 1981) Gedurende deze periode zijn de jongen erg gevoelig voor weersomstandigheden. Bij aanhoudende regen en lage temperatuur overleven ze het vaak niet (Timmerman, mond. med.; Visser 1981).

Ouders met jongen blijven niet vanzelfsprekend op hetzelfde perceel waar het nest was. Afhankelijk van voedselrijkdom en vegetatiehoogte kunnen ze ook naar andere percelen trekken. Vooral sloten betekenen hier een barrière die veel jongen het leven kost (Klomp, 1954). Afhankelijk van de vogelsoort zijn de jongen na drie tot vijf weken vliegvlug, d.w.z. in staat tot vliegen (Glutz von Blotzheim, 1975). Weidevogels zijn vrij ongevoelig voor verstoring. Als bijvoorbeeld een boer met een tractor langs het nest rijdt, vliegt de oudervogel meestal op maar komt later weer op het nest terug. Soms vliegt een vogel wel 80 maal op een dag op. Was de verstoring echter op het nippertje, dan kan het wel lang duren voor de vogel op het nest terugkomt (Beintema, mond. med.) Hierdoor is wellicht een verhoogde kans op predatie van eieren en jongen (Van Strien, 1983).

Wordt het nest tijdens de broedperiode verstoord of vernietigd, dan hebben weidevogels de mogelijkheid een nieuw legsel te produceren (vervolglegselcapaciteit). Ook na herhaaldelijke verstoring kan een ouderpaar telkens opnieuw beginnen. Om deze reden wordt broedsucces (het uitkomen van de eieren en het grootbrengen van de jongen tot ze kunnen vliegen. Van Strien, 1983), dan ook meestal niet uitgedrukt per nest, maar per ouderpaar (Beintema & Müskens, 1981).

Het aanspreken van de vervolglegselcapaciteit betekent wel dat het uitkomen van het legsel wordt verschoven tot later in het jaar, wat nadelig kan zijn met agrarische activiteiten (b.v. maaien).

De laatst mogelijke legdatum wordt bepaald door het begin van de zomerrui (Klomp, 1954; Van Balen, 1959)

Grutto

Broedbiotoop: De grutto heeft een voorkeur voor vochtige weiden, met een hoge vegetatie, en een maximale bedekingsgraad van 85-90 %. Het nest wordt op een droge plek gemaakt, (b.v. in een graspol) met lange grashalmen, waarmee hij een soort koepel over het nest bouwt. (Mulder, 1972; Glutz von Blotzheim, 1975)

Figuur: 2



Voedselzoeken: De volwassen grutto is een oog-tast jager (Timmerman, 1973). Hij heeft een lange, vrij zachte snavel, waarmee hij alleen in een weke bodem kan boren, zowel in grasland als in onder water staande grond. (Tot maximaal 15 cm waterdiepte) Wanneer de grond te droog is, gaat de grutto over tot het jagen op oppervlaktefauna. Het voedsel van de volwassen grutto's bestaat voornamelijk uit wormen. Daarnaast ook mollusken en insecten en hun larven. (Glutz von Blotzheim 1975)

Jonge grutto's pikken hun voedsel uit de vegetatie. Ze beginnen pas met boren in de grond wanneer ze enkele weken oud zijn. Hun voedsel bestaat dan ook voornamelijk uit insecten. (Beintema, mond. med.)

Flexibiliteit in biotoopeisen: De bodem mag zowel vochtig als droger zijn, mits het maar zacht genoeg is om te boren. De grutto broedt ook in korte vegetatie en op akkerland, maar de verliezen zijn dan veel groter door predatie (Mulder, 1972)

Balts: Lang gras is bij de balts geen belemmering. De baltsvlucht vindt hoog in de lucht plaats. Het neerstrijken gebeurt vanuit een verticale glijvlucht (Klomp, 1954).

Broeden: De gemiddelde eileg van de grutto is begin april. De eieren worden in 23 dagen uitgebroed, en de jongen zijn na vier weken vliegvlug.

Byzonderheden: De grutto vestigt zich graag in de buurt van kieviten (die zich eerder in het seizoen vestigen) zodat ze gezamenlijk hun nest kunnen verdedigen (Klomp, 1954; Timmerman, mond. med.).

Watersnip

Broedbiotoop: De watersnip broedt het liefst in lage, vochtige veengraslanden, met een hoge grondwaterstand, en een onegale ligging. Het nest wordt gebouwd op een droge plek, met hoog gras en kruiden. De eieren worden alleen door het vrouwtje bebroed. Vooral tegen het eind van de broedtijd heeft het

vrouwtje een zeer sterke broedtrouw, en blijft op het nest bij gevaar (Glutz von Blotzheim, 1975).

Voedselzoeken: (Glutz von Blotzheim, 1975) Volwassen watersnippen zoeken bij voorkeur voedsel in een vochtige bodem. De bodem moet week en los zijn in verband met de weke snavel. Het voedsel bestaat uit regenwormen, insecten en hun larven, slakken en pissebedden, en is soms deels plantaardig. Wanneer de grond erg droog is wordt ook wel op de bodem en in de vegetatie gejaagd. Jonge watersnippen zoeken zelf insecten uit de vegetatie. Kleine vogels worden de eerste tien dagen nog bijgevoerd door de ouders.

Flexibiliteit: Het nest wordt ook wel in intensief gebruikt grasland gemaakt. Voorwaarde is dan dat er vochtige percelen met een zachte bodem in de omgeving zijn, voor het fourageren.

Broeden: De eileg vindt gemiddeld eind april plaats. Het broeden duurt 18 tot 20 dagen, en de jongen zijn na 4-5 weken vliegvlug.

Kemphaan

Broedbiotoop: De kemphaan broedt het meest op drassige, venige graslanden, met een open vegetatie. Het nest wordt in de omgeving van een arena gemaakt, in een pol gras of kruiden. Minimum areaal van geschikt gebied moet 5-8 ha zijn. Bij grotere gebieden kan één vrouwtje per drie hectare broeden.

Voedselzoeken: Volwassen kemphanen zoeken hun voedsel op stukjes grond met een zachte vochtige bodem, zoals in ondiepe of drooggevallen greppeltjes, slootkanten en ondergelopen land. De kemphaan heeft maar een korte snavel en kan niet diep in de grond boren. Bij ondergelopen land kan hij met z'n hele kop onder water duiken. Het voedsel bestaat voornamelijk uit wormen, maar ook uitlarven, insecten, en allerlei waterdiertjes. (Brinkemper 1979)

Jonge kemphanen eten insecten uit de vegetatie, en andere op de bodem levende diertjes.

Flexibiliteit: Weinig flexibel, zowel wat broed- als fourageerbiotoop betreft, al broeden kemphennen ook wel in hooilanden.

Figuur: 3



Balts: De balts vindt plaats op een arena, een vlakke plaats met een wijd uitzicht, waar de mannetjes een territorium hebben. Vrouwtjes komen alleen naar de arena voor de copulatie. Bij verstoring op de arena zullen de mannetjes wel blijven zitten maar niet hun normale gedrag vertonen. Vrouwtjes komen dan ook niet naar de arena (Brinkkemper, 1979). De kempfen zorgt in haar ééntje voor het broedsel en de jongen.

Broeden: De eileg vindt plaats in mei, het broeden duurt 24 dagen, en de jongen zijn na $3\frac{1}{2}$ week vliegvlug.

Kievit

Broedbiotoop: De kievit heeft een voorkeur voor vochtige open weiden met een korte vegetatie. De getolereerde hoogte neemt af met toenemende dichtheid (Klomp, 1954). Tijdens het broeden wordt een hoogte van 8-10 centimeter getolereerd, met een absoluut maximum van 12-15 centimeter. Geïsoleerde hoge pollen worden getolereerd. Het nest wordt gemaakt op open, bruingekleurde plekken. (Glutz von Blotzheim, 1975).

Voedselzoeken: De volwassen kievit jaagt uitsluitend op het oog, waardoor hij alleen z'n prooi kan vinden in een lage vegetatie, en op kale plekken. Zijn voedsel bestaat voornamelijk uit insecten. Verder eten ze spinnen, duizendpoten, wormen die aan de oppervlakte komen, en weekdieren. Tijdelijk kunnen ze ook op vegetarisch voedsel leven. (Glutz von Blotzheim, 1975)
Jonge kieviten jagen op insecten die in de vegetatie en op de bodem leven.

Figuur: 4



Flexibiliteit in biotoopeisen: Kieviten broeden ook op droog en intensief beweide grasland en akkerland, al zijn de verliezen daar groter. Voorwaarde is wel dat de begroeiing laag blijft. De kievit kan zich in hoog gras slecht voortbewegen. (Klomp 1954)

Balts: De balts kan alleen plaatsvinden in een lage vegetatie. De baltsvlucht begint en eindigt met een lage glijvlucht, waarbij een hoge vegetatie belemmerend zou werken. Ook het neerstrijken gebeurt vanuit een lange horizontale glijvlucht. Het kleurenpatroon van stuit en onderdekveren van het mannetje zijn een signaal naar het vrouwtje. Dit is alleen zichtbaar bij een lage vegetatie

Broeden: De eileg vindt gemiddeld eind maart plaats. Het broeden duurt 27 dagen en de jongen zijn na $5\frac{1}{2}$ week vliegvlug.

Tureluur

Broedbiotoop: De tureluur broedt bij voorkeur in vochtig, reliëfrijk klei-grasland, met hoogtevariatie in de vegetatie. Het nest wordt goed verborgen in een hogere pol gras of kruiden (Glutz von Blotzheim, 1975). Hij heeft een voorkeur voor gras en grasachtige planten in de buurt van het nest.

Voedselzoeken: Volwassen tureluurs zoeken hun voedsel in de bodem van slikranden en zachtglooiende natte slootkanten. Ze ploegen dan met hun snavel door de zachte bodem. Bij onder water staand land sonderen ze in de bodem, of eten waterdieren. Daarnaast jaagt de tureluur ook op het oog in de vegetatie. (Glutz von Blotzheim, 1975; Timmerman 1973). Het voedsel van volwassen tureluurs bestaat overwegend uit insecten. Daarnaast ook allerlei kleine waterdieren (mollusken, visjes en jonge kikkers), en wormen.

Jonge tureluurs jagen in de vegetatie, en eten voornamelijk insecten (Beintema, mond. med.)

Flexibiliteit in de biotoopeisen: De nestplaats kan eventueel ook op intensief beweid grasland of op akkerland. Belangrijkste voorwaarde is dat er een goed fourageergebied in de buurt is.

Broeden: De gemiddelde eileg is half april. De eieren zijn na 24 dagen uitgebreed, en de jongen na 25 dagen vliegvlug.

Byzonderheden: Tureluurs vestigen zich graag in de buurt van kieviten en grutto's omdat dat felle nestverdedigers zijn, zodat de tureluur daar van mee profiteert.

Scholekster

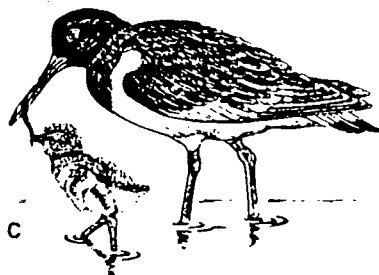
Broedbiotoop: De scholekster broedt in droge tot vochtige akkers of weiden (niet te nat), en braakland. Het nest wordt gebouwd op een open of met korte vegetatie bedekte plaats. Het nest wordt niet verstopt. (Glutz von Blotzheim 1975).

Voedselzoeken: De volwassen scholekster fourageert bij voorkeur op drogere plaatsen waar minder maar grotere prooidieren zijn. Met zijn lange sterke snavel kan hij ook in drogere grond diep boren. Het is een oog-tast jager en hij vangt ook prooidieren uit de vegetatie.

Het voedsel bestaat (bij in het binnenland broedende scholeksters) voornamelijk uit regenwormen. Verder ook emelten, rupsen en insectelarven.

Jonge scholeksters eten insecten uit de vegetatie en door de ouders aangebrachte emelten en wormen.

Figuur: 5



Flexibiliteit in biotoopeisen: De scholekster is zeer flexibel wat de broedplaats betreft, mits de vegetatie maar laag is.

Broeden: De gemiddelde leg is eind april, de eieren worden in 28 dagen uitgebroed, en de jongen zijn in 4-5 weken vliegvlug.

H 3 STALMEST, GIER EN DRIJFMEST.

3.1 Landbouwkundige aspecten

3.1.1 Productie en opslag

Stalmest en gier. Stalmest (synoniem: vaste mest, ruige mest) bestaat uit de faeces en een wisselend deel van de urine, al of niet gemengd met strooisel. Stalmest is over het algemeen afkomstig uit grupstallen. Hierbij wordt de gier, de urinecomponent, via de grup afgevoerd. Deze gier wordt meestal opgeslagen in een gierkelder. Wanneer de vaste uitwerpselen met het strooisel buiten op een hoop worden gezet, en de gier in een gierkelder wordt opgeslagen, wordt van "gescheiden bewaring" gesproken (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967)

Per koe wordt per jaar op stal, (uitgaande van een stalperiode van 180 dagen) 5000 kg stalmest (grupstalmest) en 4000 kg gier geproduceerd.

(Pelser, 1980)

Drijfmest (synoniem: dunne mest, mengmest, Schiedammer mest) is een verpompbaar mengsel van faeces en urine van vee, eventueel met kort strooisel. Drijfmest kan afkomstig zijn van: a) melkveehouderijen, voor zover deze over loopstallen met roostervloeren beschikken (b.v. ligboxstallen), en b) de intensieve veehouderij. Urine en faeces worden in de loopstallen onder de roostervloeren verzameld, en met water weggespoeld. Drijfmest heeft daardoor een hoog vochtgehalte. (Chardon, 1977). Deze manier van bewaren, waarbij vaste en vloeibare uitwerpselen samen worden bewaard, heet "gemengde bewaring" (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967). De productie van drijfmest op stal bedraagt (bij een stalperiode van 180 dagen) gemiddeld 10.000 kg. per koe, per jaar.

3.1.2 Samenstelling

Dierlijke mest bevat een aantal componenten die van belang zijn voor de opbrengst van het gewas. Belangrijk zijn: organische stof, stikstof, fosfaat en kalium. De organische stof heeft vooral een bodemverbeterende werking, de mineralen dekken de nutriëntenbehoefte van de plant. De samenstelling van dierlijke mest verschilt per diersoort en per mestsoort. (zie tabel 2)

Tabel 2: Samenstelling van dierlijke meststoffen, in kg per 1000 kg mest

	droge stof	org. stof	N _{tot}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Vaste mest					
rundvee grupstal	215	140	5.5	3.8	3.5
varkens	230	160	7.5	9.0	3.5
Dunne mest					
rundvee	95	60	4.4	1.8	5.5
mestvarkens	80	50	5.5	4.7	5.0
Gier					
Rundvee	26	10	40	0.2	8.0
Varkens	20	6	6.5	0.9	4.5

(Naar: Pelser, 1984)

Organische stof, en vochtgehalte

Stalmest bevat veel organische stof, minimaal 10 %. Drijfmest heeft een lager organische stof gehalte (3-10 %; Kolenbrander en de la Lande Cremer 1967). Oorzaken van dit verschil in organische stof gehalte zijn a) het feit dat stalmest veel meer strooisel bevat dan drijfmest, en b) het hoge vochtgehalte van drijfmest. Drijfmest bevat sowieso al veel meer vocht omdat de urinecomponent niet afgescheiden wordt van de faeces, maar er wordt ook veel water aan toegevoegd, wanneer de drijfmest met water uit de stal wordt gespoeld.

Gier bevat slechts ± 1 % organische stof.

Stikstof

De stikstof in dierlijke mest is in drie vormen aanwezig:

- 1) De minerale fractie die direct na toediening beschikbaar komt voor het gewas (N_m).
- 2) De fractie uit makkelijk te verteren organisch materiaal, die gedurende het jaar na bemesting geleidelijk vrijkomt (N_e).
- 3) De fractie uit moeilijk te verteren organisch materiaal (N_r)

De verhouding tussen de verschillende fracties verschilt per mestsoort (zie tabel 3)

Tabel 3: Verdeling van de stikstof in dierlijke mest over de fracties N_m, N_e, en N_r.

Soort mest	N _m	N _e	N _r
Rundveestalmest	10	45	45
rundveedrijfmest	40	30	30
Varkensdrijfmest	50	22	28
Gier	94	3	3

(Naar: Sluysmans e.a. 1978)

De meeste stikstof in stalmest is dus organisch gebonden, en deze stikstof komt slechts langzaam ter beschikking aan het gewas, omdat organische verbindingen eerst afgebroken moeten worden. Deze afbraak gaat bij stalmest erg langzaam, doordat stalmest relatief erg veel koolstof bevat. (Baayens 1985). Uiteindelijk komt de stikstof uit stalmest door de aërobe manier van bewaring vrij in de vorm van nitraat. Dit is goed opneembaar voor planten, maar kan wel gemakkelijk uitspoelen (Zie 3.4, en De Molenaar, 1980).

De stikstof uit drijfmest komt veel sneller beschikbaar voor planten, doordat het grootste deel in de minerale vorm, als ammonium, aanwezig is (Zie tabel 3). Redenen hiervoor zijn het relatief lage koolstofgehalte, en de vaak anaërobe opslag van drijfmest. In drijfmest die in slecht beluchte kelders wordt bewaard, wordt namelijk ureum heel snel omgezet in ammonium. (1.36, in: Chardon, 1977). Ammonium is goed opneembaar voor de plant, maar bij blootstelling aan de lucht zal een deel worden omgezet in ammoniak, dat snel vervluchtigt.

In gier is de stikstof praktisch helemaal in de minerale vorm (ammonium) aanwezig (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967). De stikstof in gier is direct na toediening beschikbaar voor de plant. Wel bestaat weer het risico dat een deel van de stikstof vervluchtigt in de vorm van ammoniak.

Fosfaat en kalium

De heer Baayens (mond. med.) stelt dat, als drijfmest zodanig gegeven wordt dat de stikstofbehoefte van de plant gedekt wordt, teveel kalium en fosfaat wordt gegeven. Vergelijking van rundveestalmest, en -drijfmest, en drijfmest van mestvarkens, leert echter dat alleen voor wat betreft varkensdrijfmest de stelling opgaat dat drijfmest veel meer fosfaat bevat. Dit heeft ook te maken met de beschikbaarheid van fosfaat voor het gewas, die bij rundveemest slechts 60 % is van de opneembaarheid van varkensdrijfmest. (consulentschap voor bodemaangelegenheden, in: Pelsler 1984)

Runderdrijfmest en varkensdrijfmest bevatten beide meer kalium dan grupstalmest van runderen. Gier bestaat voornamelijk uit kalium. (Tabel 4)

Wanneer gekeken wordt naar de verhouding fosfaat/ kalium, dan voldoet volgens Kolenbrander en de la Lande Cremer (1967) drijfmest het beste aan de eisen die grasland stelt.

Tabel 4: Hoeveelheid werkzame bestanddelen, bij de in Nederland gebruikelijke giften van stalmest, drijfmest en gier.

	gift/ ha	Hoeveelheid werkzame bestanddelen in kg/ ha			
		N _w	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅ / K ₂ O
stalmest	20 ton	30	68	74	0.92
dunne mest	20 ton	37	36	98	0.37
gier	15 ton	47	0	120	0.0

Koper en cadmium

Koper komt alleen voor in de mest van varkens. Het wordt als groeibevorderaar aan varkensvoer toegevoegd.

Cadmium komt voor in runderdrijfmest zowel als runderstalmest. Cadmium komt in de mest terecht doordat het in krachtvoer voor kan komen. Aan krachtvoer wordt namelijk fosfaat toegevoegd, en een bijmengsel daarvan, soms in grote hoeveelheden, is cadmium. (Baayens, 1985).

Melkzuur, boterzuur, azijnzuur en waterstofsulfide

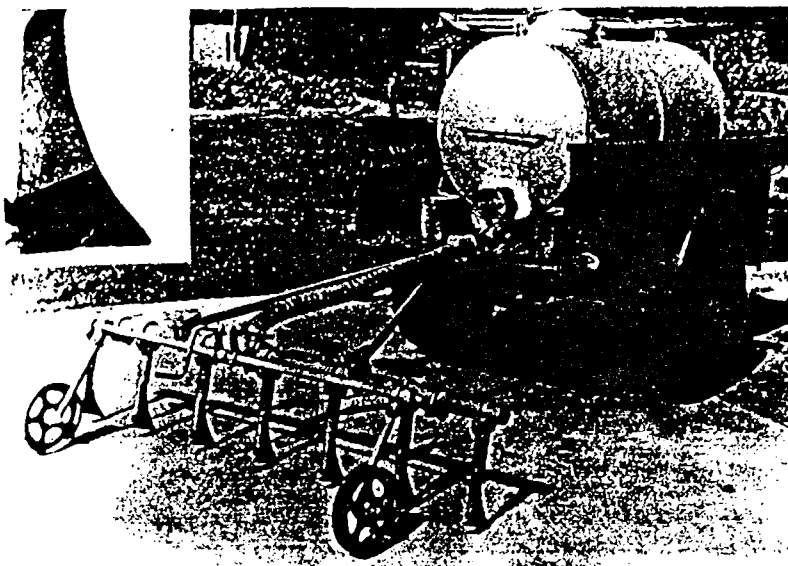
Door de zuurstofarme bewaring van drijfmest wordt de organische stof onvolledig afgebroken, en kan melkzuur, boterzuur en azijnzuur ontstaan (Baayens, 1985) Daarnaast kan, eveneens als gevolg van anaërobie, waterstofsulfide ontstaan. (Chardon, 1977).

3.1.3 Toediening

Stalmest wordt over het algemeen uitgereden met een tweewielige wagen met een haspel. De effectieve werkbreedte, dat wil zeggen, de strook land die bij één keer rijden bemest wordt, bedraagt ongeveer drie meter (Pelser, 1984). De wagen kan ongeveer twee tot drie ton mest per keer meenemen (Durenkamp, mond. med.). Uitgaande van een gemiddelde gift in Nederland van 20 ton stal-mest/ ha (tabel 4) betekent dit zo'n zeven tot tien maal uitrijden per ha. Uitrijden van stal-mest gebeurt over het algemeen in voor- en najaar, buiten het groeiseizoen van het gras (Durenkamp, mond. med.) Vergeleken bij andere jaargetijden is bij mestuitrijden in het voorjaar de werkingscoëfficiënt van stikstof het grootst. D.w.z. dat in het voorjaar relatief het grootste deel van de in de mest aanwezige stikstof ter beschikking komt aan het gewas. (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967). Doordat stal-mest buiten de boerderij op hopen bewaard wordt, is de opslagcapaciteit meestal niet beperkend, en kan de boer mest uitrijden wanneer dit voor het gewas het meest zinvol is. De stal-mest kan grof en fijn verdeeld worden toegediend (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967), maar ook bij "fijn verdeelde" stal-mest is, door de grote hoeveelheid organisch materiaal, en de toediening met een haspel, de verspreiding vrij grof. Er blijven vaak mestplakken en hoopjes mest liggen op het land. Het is daarom vrij gebruikelijk om na de toediening van de mest te gaan "weideslepen", om de mest beter te verspreiden (De Vries, mond. med). Het slepen gebeurt met een balk, een omgekeerde eg, of met aan elkaar gebonden autobanden. Een nadeel van slepen is dat de grasmat er sterk door beschadigd wordt. Het wordt daarom aangeraden vroeg in het voorjaar, maart, begin april, te slepen (Durenkamp, mond. med.). Het komt echter ook wel voor dat eind mei nog geweidesleept wordt (Hendrikse e.a., 1979).

Gier wordt opgebracht door het te verspreiden met een tankwagen, ook wel vacuümtank genoemd (Pelser 1984). Deze tankwagen is meestal lichter dan de tankwagen die voor het uitrijden van drijfmest gebruikt wordt (Timmerman, mond. med.) Omdat gier veel stikstof in de vorm van het vluchtige ammoniak bevat, is het het meest efficiënt de gier "onder te brengen". De gier wordt dan direct tijdens het uitrijden ondergeploegd. Een nadeel van deze methode is dat de zode er sterk door beschadigd wordt. De methode wordt dan ook voornamelijk op bouwland toegepast.

Figuur 6: Gieronderbrenger.



De werkingscoëfficiënt van stikstof in gier is het hoogst bij een lage temperatuur. Het advies in "Stalmest en gier" van Kolenbrander en de la Lande Cremer (1967) is dan ook: "Gieren bij koel, liefst wat regenachtig weer, en op bouwland zo snel mogelijk onderploegen". Bemesting met gier is het meest effectief in april, door de gemiddelde temperatuur in die maand en het gunstige tijdstip in het groeiseizoen van het gewas.

De meeste boeren hebben niet genoeg stalmest en gier om al hun percelen van organische mest te voorzien. Meestal wordt een perceel daarom maar één maal per jaar met óf stalmest, óf gier bemest, en zelden met beide (De Vries, mond. med.)

Drijfmest wordt eveneens met een tankwagen (vacuümtank) uitgereden. De drijfmest wordt, onder druk, waaivormig verspreid. De effectieve werkbreedte is $7\frac{1}{2}$ meter. De inhoud van de tankwagen is gemiddeld vier tot vijf ton.

(Durenkamp, mond. med.) Er komen echter ook wagens met een inhoud van acht ton voor (Pelser, 1984). Bij een gemiddelde drijfmestgift van 20 ton/ ha (tabel 4) betekent dit zo'n vier tot vijf maal uitrijden per ha.

Ook drijfmest kan het beste worden uitgereden in het voorjaar, vóór het begin van de grasgroei, bij koel regenachtig weer (Rijtsema e.a. 1982; Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967).

Een probleem is echter dat de opslagcapaciteit van drijfmest vaak te beperkt is (Van Strien, 1983). Zo zijn er drijfmestkelders die slechts een maandproductie drijfmest kunnen bevatten (De Vries, mond. med.) De boer zal dan mest uit moeten rijden als dit landbouwkundig gezien niet efficiënt is. In de praktijk komt het er op neer dat drijfmest het hele jaar door wordt uitgereden (Durenkamp, mond. med.)

Op dit moment is er een meststoffenwet in de maak waarin aanwijzingen worden gegeven over het tijdstip van uitrijden (b.v. niet bij zonnig warm weer) en waarin minimumeisen aan de opslagcapaciteit voor mest worden gesteld. (minimaal voor drie maanden). Deze wet is echter in z'n geheel afgewezen door de Eerste Kamer en zal waarschijnlijk niet eerder dan eind jaren 80 van kracht worden.

Figuur 7: Het uitrijden van drijfmest



Drijfmest wordt, doordat het versproeid wordt, veel egalier over de grasmat verdeeld dan stalmest. Het is dus in principe niet nodig om na het uitrijden van drijfmest te weideslepen. Toch hoeft in sommige gevallen ook de toediening van drijfmest niet egaal en homogeen te gebeuren. Een oorzaak hiervoor kan zijn dat er, per ongeluk, veel mest op één plaats terecht komt (Durenkamp, mond. med.) of dat er bij de opslag zogenaamde ontmenging optreedt. Na ongeveer een maand opslag kunnen de faeces in de drijfmest gaan bovendrijven. Wanneer vóór het oppompen van de mest niet voldoende geroerd wordt, wordt er eerst een te dunne mest opgepompt (vnl. gier) en bij een volgende tanklading een te dikke brei (vnl. faeces). Ook de chemische samenstelling verschilt dan per tanklading (Kolenbrander en de Lande Cremer, 1967).

3.2 Effecten van bemesting op de bodemfauna

3.2.1 Korte termijn effecten (effecten tijdens of vlak na het uitrijden)

Drijfmest: Volgens de heer Timmerman (mond. med.) doodt drijfmest doordat het veel ammoniak en waterstofsulfide bevat, de wormen in de bovenste bodemlaag. Uit de bodemlaag daaronder komen de wormen naar de oppervlakte (en lopen daar het risico opgegeten te worden door de meeuwen)

Ook Baayens (1985) constateert dat direct contact met drijfmest dodelijk is voor regenwormen door de ammoniak en waterstofsulfide. Daarnaast constateert hij een mogelijke schadelijk effect op wormen door de in drijfmest aanwezige zuren. Het naar de oppervlakte komen van de wormen schrijft hij toe aan verstikking van de wormen. Bij de toediening van drijfmest kunnen de wormengangen namelijk makkelijk dichtgesmeerd worden.

Doeksen (mond. med. in: Chardon 1977) stelt dat wormen door een teveel aan ammonia en waterstofsulfide vluchten. Vooral jonge dieren, die niet kunnen vluchten, worden het slachtoffer. Een zekere sterfte aan jonge dieren hoeft echter niet nadelig te zijn voor de regenwormpopulatie in z'n geheel, omdat er een grote "reserve" aan jonge dieren is.

Chardon (1977) heeft in een onderzoekje de werking van drijfmest nagebootst door ammonia en natriumsulfide (als vervanging voor calciumsulfide, hetgeen een bijproduct is van waterstofsulfide) in de bodem te injecteren. Een aantal dagen na de injecties werd het aantal emelten en regenwormen geteld.

Deze resultaten staan samengevat in tabel 5.

Tabel 5: Het aantal emelten en regenwormen na één of twee injecties met natriumsulfide en ammonia.

	blanco		enkele dosis		dubbele dosis	
	emelten	r.w.*	emelten	r.w.*	emelten	r.w.*
voor inj.	7	0.54	3	1.15	8	0.87
na 4 dg.	4	0.68	0	0.25	5	0.27
na 7 dg	2	1.36	2	0.53	1	0.48
na 14 dg	6	0.82	7	0.98	5	2.24

Toelichting: * Gegeven is het gemiddelde gewicht aan regenwormen per monster.
Bron: Chardon, 1977

Het gemiddelde gewicht aan regenwormen bleek, vlak na het injecteren (vier dagen erna) afgenomen te zijn, zowel bij de enkele als bij de dubbele dosis. Daarna, in de periode tussen 7 en 14 dagen na de injecties, was er een opvallende stijging te constateren ten opzichte van de regenwormgewichten van de blanco. Het is dus mogelijk dat de injecties na verloop van tijd een positieve uitwerking hebben gehad op de regenwormstand. Chardon acht echter verder onderzoek noodzakelijk voordat hierover definitieve conclusies getrokken kunnen worden. Het aantal emelten in de monsters bleek helaas te klein om verantwoorde conclusies te trekken uit het onderzoek.

Gier zal doordat het eveneens ammoniak en waterstofsulfide bevat, eenzelfde effect op regenwormen hebben als drijfmest. Van gier is bovendien een negatief effect geconstateert op de aanwezigheid van het aantal engerlingen, de larven van de meikever. De scherpe geur en de zouten van gier, stoten meikevers af zodat die geen eieren afzetten. (1.38 in Chardon 1977).

Van stalmest worden veel positieve effecten op de bodemfauna genoemd. In stalmesthopen kunnen grote hoeveelheden vliege- en keverlarven voorkomen (Mulder 1972, Baayens 1985). De stalmesthopen trekken ook regenwormen aan, die de mest als voedsel gebruiken (Timmerman, mond. med.; 1.25 en 1.32* in Chardon 1977). Vers opgebrachte stalmest verhoogt het aantal regenwormen per hectare, en het gemiddelde diergewicht (1.21 in Chardon 1977).

1.38 (in Chardon 1977) noemt een positief effect op het voorkomen van engerlingen, van bemesting met mest waarin zich veel rottende plantedelen bevinden. Bemesting met stalmest, dat veel strooisel bevat, en vaak gedurende lange tijd bewaard wordt, is dus waarschijnlijk bevorderlijk voor het aantal engerlingen per ha.

3.2.2. Lange termijn effecten.

Lange termijn effecten kunnen o.a. optreden door veranderingen in de bodemchemie. In deze paragraaf zullen we de invloed van verschillende mestbestanddelen die hierbij een rol spelen, behandelen.

Micro-organismen en organische stof. Micro-organismen staan aan de basis van de voedselketen in de bodem. Ze vormen de belangrijkste schakel tussen organisch afval, en in de bodem levende dieren als springstaarten, kleine insectelarven enz. Hiervan leven dan weer grotere, in de bodem levende dieren (Odum, 1963) Voor de hoeveelheid micro-organismen is vooral de aanwezigheid van makkelijk verteerbaar organisch materiaal van belang (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967).

Zowel stalmest als drijfmest bevatten organische stof. Het percentage organische stof in drijfmest is iets lager dan in stalmest (tabel 2) Door vertering van organische stof op de stalmesthoop is echter de uiteindelijke organische stof voorziening door stalmest en drijfmest, nagenoeg gelijk (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967)

Het aantal in de mest aanwezige micro-organismen zou hierdoor in principe ook gelijk kunnen zijn in stalmest en drijfmest. Drijfmest wordt echter vaak in slecht beluchte kelders bewaard, waardoor het waarschijnlijk is dat het aantal micro-organismen door de anaërobie, minder is. Hierover zijn echter geen getallen bekend.

* In het verslag van Chardon ontbrak de literatuurlijst. De literatuurverwijzingen zijn daarom ongewijzigd overgenomen.

Koper en cadmium

Langdurige bemesting met koperbevattende drijfmest uit varkensfokkerijen kan de wormenstand sterk doen teruglopen ten gevolge van kopervergiftiging (Van Rhee 1975).

Cadmium, dat in krachtvoer en dus in mest voorkomt, kan uiteindelijk in het lichaam van wormen terechtkomen. Het is niet bekend of wormen hier ook hinder van ondervinden.

Fosfaat en kalium: De heer Baayens (mond. med.) stelt dat wanneer er zoveel drijfmest wordt gegeven dat de stikstofbehoefte van de plant wordt gedekt, er tegelijkertijd teveel kalium en fosfaat wordt gegeven. Vergelijking van het fosfaatgehalte in runderstalmest, runderdrijfmest en varkensdrijfmest laat echter zien dat alleen varkensdrijfmest een veel hoger fosfaatgehalte heeft. (zie tabel 2) Bemesting met rundveedrijfmest of stalmest zal dus een even grote overbemesting aan fosfaat geven. Het fosfaatgehalte in de bodem is negatief gecorreleerd met het aantal Enchytraeidae en het aantal regenwormen (1.14 en 1.15 in: Chardon 1977).

De hoeveelheid kalium die in de bodem wordt gebracht is bij bemesting met stalmest en gier groter dan bij bemesting met drijfmest.

Het kaliumgehalte in de bodem is positief gecorreleerd met het aantal keverlarven en duizendpoten (Chardon, 1977). Eengerlingen reageren negatief op kalium (1.41 in: Chardon, 1977). Op emelten en regenwormen heeft kalium geen duidelijk effect.

De soort mest lijkt dus wel een verschuiving in samenstelling van bodemfauna te kunnen veroorzaken.

Bovenstaande uitspraken over de effecten van bemesting met kalium en fosfaat zijn gebaseerd op bemesting met anorganische (kunstmest)stoffen. Het is mogelijk dat toevoer van fosfaat en kalium via organische mest een heel andere werking heeft.

Op grond van bovenstaande gegevens zijn geen duidelijke uitspraken mogelijk over de lange termijn effecten van stalmest en drijfmest op het aantal bodemdieren en de grootte van de bodemdieren.

Een onderzoek dat hierover wel meer duidelijkheid kan geven, is gaande in de Hempensermeerpolder in Friesland, en wordt uitgevoerd door staatsbosbeheer (SBB) (zie 3.6). Hieronder zal een korte beschrijving van het onderzoek gegeven worden, voor wat betreft de bodemfauna in relatie tot mestsoort. (Voor uitgebreider informatie zie 3.6 en het rapport van Timmerman (1985, in voorbereiding))

De tabellen in deze paragraaf zijn deels door bewerking (door ons) van de ruwe resultaten tot stand gekomen. Er wordt uitdrukkelijk op gewezen dat deze gegevens geen statistische bewerking hebben ondergaan. Hiervoor wordt verwezen naar het rapport van Timmerman (1985, in voorbereiding)

In de Hempensermeerpolder zijn 2 proefpercelen gekozen van elk 2x4 ha. Op perceel II is sinds 4 jaar alleen stalmest toegevoerd, op perceel III alleen drijfmest, op basis van eenzelfde stikstofgift. Voor beide percelen gelden gelijke beheersmaatregelen voor wat betreft voorjaarswerkzaamheden (niet na 15 maart), beweiding en maaien (na 15 juni) en mestuitrijden (1x per jaar) Vóór de start van het experiment werd op beide percelen eveneens stalmest (II) en drijfmest (III) uitgereden, maar in combinatie met kunstmest, en bij een agrarisch beheer zonder beperkingen. Perceel III werd hierbij iets intensiever gebruikt.

In de 4 jaar dat het experiment nu loopt zijn in het vóórjaar en najaar monsters van de bodemfauna genomen. De resultaten hiervan worden weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: De resultaten van het bodemfaunaonderzoek in de Hempensermeer. (aantal /m²)

Hooiland.	APRIL				NOVEMBER		
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984
worm gepigm.	636	234	108	161	87	256	118
worm ongep.	472	613	409	519	323	497	832
emelten	137	133	199	95	145	389	155
overig.	303	319	195	272	379	221	184
worm-ei	278	293	163	229	96	305	101
Stalmest.	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984
worm gepigm.	452	311	167	182	228	182	236
worm ongep.	447	399	347	312	436	512	654
emelten.	125	298	494	112	266	352	165
overig.	177	258	170	179	312	231	195
worm-ei.	367	438	180	274	177	126	177
Drijfmest.	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984
worm gepigm.	305	163	59	110	118	153	64
worm ongep.	409	500	215	292	347	379	465
emelten.	150	246	178	112	130	278	143
overig.	197	123	125	458	317	239	227
worm-ei.	209	372	123	160	98	194	109

N.B.
Het hooiland werd niet bemest.

Bron: Timmerman, in voorbereiding.

Bij het begin van het experiment telde het drijfmestperceel minder bodemdieren dan het stalmestperceel. Dit is mogelijk te wijten aan het feit dat het drijfmestperceel iets intensiever gebruikt was tot dan toe. (Intensief ge-

bruik heeft een negatief effect op het aantal bodemdieren. (Timmerman, mond. med., De Molenaar, 1980). In de 4 jaar van het experiment is in beide percelen het aantal bodemdieren teruggelopen. Dit is te verklaren met het feit dat de totale mestgift is verminderd, en de regenwormenstand tot op zekere hoogte toeneemt met de mestgift (Van de Bunt e.a. 1969; Edwards & Lofty 1972) Er zijn geen grote verschillen opgetreden in de afname van het aantal regenwormen tussen beide percelen. Dit is uitgezet in tabel 7, waarbij de regenwormstand in 1982 als 100% is genomen, en in de latere jaren als percentage van dat aantal is uitgezet.

Tabel 7: Het aantal regenwormen, vergeleken met 1982, in percentages

	1982	1983	1984	1985
Stalmestperceel	100%	79%	57.2%	54.9%
Drijfmestperceel	100%	92.9%	38.4%	56.3%

Gezien deze resultaten lijkt het erop dat, uitgaande van de beheerssituatie met 1x mesten per jaar en een (uit landbouwkundig oogpunt gezien) lage mestgift (150 kg N/ha/jaar) geen grote verschillen optreden in aantal bodemdieren tussen met stalmest en drijfmest bemeste percelen. Deze conclusie geldt onder het voorbehoud dat het experiment pas 4 jaar loopt, en dat nog moet blijken hoe zich de bodemfauna de komende jaren ontwikkelt.

Al met al zijn er tot nu toe geen harde aanwijzingen gevonden waaruit blijkt dat de hoeveelheid bodemfauna op langere termijn achteruitgaat bij bemesting met drijfmest. Wel zijn er aanwijzingen (Chardon 1977) dat na bemesting met drijfmest het aantal regenwormen tijdelijk terugloopt. Over het algemeen blijkt er echter zeer weinig aandacht besteed te zijn aan de effecten van mestsoort op de bodemfauna.

3.3 Effecten van bemesting op de oppervlaktefauna

Over de effecten van bemesting op de oppervlaktefauna zijn ons slechts een tweetal uitspraken bekend: De heer Timmerman (mond. med.) noemt dat hopen stalmest enorm veel insecten aantrekken, die hun voedsel uit de mesthopen halen, en er hun eieren in afzetten.

Baayens (mond. med.) noemt een negatief effect van drijfmest op de oppervlaktefauna. Drijfmest op de bodem en de vegetatie vormt een belemmering voor de oppervlaktefauna. In mindere mate door de minder egale verspreiding, zal dit ook wel voor stalmest gelden.

Mogelijk heeft de mestsoort wel invloed op de oppervlaktefauna via veranderingen in de vegetatie. Volgens Brinkkemper (1979) zou een uniformering van de vegetatie leiden tot een achteruitgang in de diversiteit van de oppervlaktefauna. Van de Bunt (mond. med. in: Mulder, 1972) zegt iets dergelijks. Door de grotere variëteit in plantesoorten zal de soortenrijkdom aan kleine

dieren, groter zijn.

Van de Bunt zegt echter verder dat er in eenvormige graslanden weliswaar minder soorten zullen voorkomen, maar meer individuen per per soort, zodat er quantitatief waarschijnlijk weinig verschil is.

Dit is in tegenspraak met de uitspraak van De Molenaar (1980) die opmerkt dat de totale hoeveelheid oppervlaktefauna achteruitgaat, bij achteruitgang van de soortenrijkdom in de vegetatie.

3.4 Effecten van bemesting op de waterfauna

Wanneer mest terechtkomt in het oppervlaktewater kan dat leiden tot een sterk verhoogde voedselrijkdom van het water. Door deze verhoogde voedselrijkdom (eutrofiëring) ontstaat een explosieve groei van algen in het water (algenbloei) waardoor de hoeveelheid zuurstof in het water drastisch afneemt. Dit leidt tot het afsterven van slootvegetaties, vissen en andere in het water levende diersoorten (Booltink en Logemann, 1984)

Zowel fosfaat als nitraat hebben een dergelijk eutrofiërend effect. Nitraat is bovendien mogelijk giftig voor de waterfauna. Voor mensen is een teveel aan nitraat (bv. in drinkwater) schadelijk (Bakker e.a. 1985).

Ook de aanwezigheid van organische stof in water kan leiden tot zuurstofarm water. Microorganismen breken de organische stof af, waarbij ze zuurstof verbruiken.

De combinatie van aanwezigheid van fosfaat, nitraat en organische stof is bij uitstek een situatie waarbij anaërobie optreedt.

Er zijn drie mogelijke manieren waarop mest in oppervlaktewater terecht kan komen:

Meebemesten van de sloot tijdens het uitrijden van mest. De boer zal proberen tijdens het uitrijden van mest zo ver uit de slootkant te blijven dat de sloot niet meebemest wordt (Durenkamp, mond. med.). Toch vormt het meebemesten van sloten een probleem (De Molenaar, 1980; Logemann, 1983). In de winter is bij sneeuw of ijs op de sloot vaak een spoor van drijfmest te zien.

Figuur 8: Mestwater in een sloot



Stalmest, dat met een haspel wordt verspreid, is veel makkelijker te richten, en zal niet zo snel in de sloot terechtkomen. (De Vries, mond. med.)

De aan het oppervlaktewater toegevoegde hoeveelheden fosfaat en stikstof kunnen flinke proporties aannemen. In tabel 9 wordt hiervan een rekenvoorbeeld gegeven:

Tabel 9: De belasting van stikstof, kalium en fosfaat bij het meebemesten van oppervlaktewater, bij het uitrijden van drijfmest (30 ton/ ha). De gemiddelde slootdiepte is de waterdiepte over de hele breedte van het profiel. De hoeveelheid drijfmest komt overeen met de productie van rundvee in de stalperiode bij een bezetting van drie grootvee eenheden per ha., dan wel de mestproductie van krap 19 mestvarkenplaatsen of 7.5 zeug/ ha.

	toevoeging in g/m ²			toegevoegde concentratie in mg/l bij gem. 3 dm slootdiepte		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
rundveedrijfmest	13	6	15	44	20	50
varkensdrijfmest	21	14	12	70	47	40

Bron: De Molenaar, 1980

Afspoelen van mestbestanddelen. Onder sommige omstandigheden zal niet al het regenwater zich door de grond naar beneden verplaatsen, maar ook voor een deel langs de oppervlakte afspoelen. Daarbij worden in water oplosbare stoffen en vaste bodemdeeltjes meegevoerd. Op bemeste grond kan het water humusdeeltjes, fosfaat- en stikstofverbindingen meenemen (De Molenaar, 1980). Dit van het oppervlak afstromende water komt (met de mestbestanddelen) uiteindelijk in een sloot of een andere watergang terecht.

Het optreden en de omvang van de afspoeling worden o.a. bepaald door: de helling van het grondoppervlak, de "doorlaatbaarheid van de bodem, en de frequentie en het tijdstip waarop de mest wordt toegediend (Sluysmans, 1978). Afspoeling is 's zomers vooral aan de orde na zware regenval, op bouw- en grasland op zware klei. 's Winters kan afspoeling van (drijf)mest optreden als de grond bevroren is. Ook het uitrijden van mest op besneeuwde grond kan tot afspoeling leiden. Bij het uitrijden van mest in de winter kan de afspoeling, ruwweg geschat worden op 0.1 tot 1.8 kg fosfaat per ha. per jaar.

Uitspoelen van mestbestanddelen met regenwater.

Wanneer nitraat eenmaal beneden de bewortelde zone is gekomen, spoelt het heel gemakkelijk uit, d.w.z. dat het gemakkelijk wordt meegenomen door regenwater dat naar beneden zakt. Het water met opgeloste stoffen komt dan in het grondwater terecht, en van ondiep grondwater kunnen de opgeloste stoffen in het oppervlaktewater terecht komen (Booltink en Logemann, 1984;

De Molenaar, 1980). Fosfaat wordt beter vastgehouden door de bodem, vooral op klei- en zandgrond. Tot voor kort maakte men zich daarom weinig zorgen over de uitspoeling van fosfaat (Kolenbrander, 1971). Tegenwoordig is echter bekend dat ook dergelijke gronden verzadigd kunnen raken, en dat iedere verdere fosfaattoevoeging tot een even grote uitspoeling leidt. Men noemt dit het "doorslaan van de bodem voor fosfaat" (Logemann, 1983; Booltink & Logemann 1984).

Volgens De Molenaar (1980) zijn er aanwijzingen dat de uitspoeling van fosfaat uit drijfmest sneller verloopt dan uit stalmest.

Over het geheel gezien lijkt de kans op het in het slootwater terechtkomen van mestbestanddelen groter bij drijfmest dan bij stalmest.

De lozing van mest op het oppervlaktewater

In sommige gevallen doet zich het probleem voor dat de veebezetting op een bedrijf zo hoog is dat de hoeveelheid geproduceerde mest en gier niet geheel op het eigen bedrijf gebruikt kan worden. Vooral bij de intensieve veehouderij (o.a. varkens en kippemesterijen) kan dat probleem optreden (Kolenbrander en de La Lande Cremer, 1967). Ook op andere landbouwbedrijven kunnen zich dergelijke omstandigheden voordoen door moeilijkheden van velerlei aard.

Zo wordt in veenweidegebieden een belangrijk deel van het mestwater, in de winterperiode, naar sloten afgevoerd. Dit is het gevolg van het ontbreken van voldoende opslagcapaciteit voor mest en gier. (De Molenaar 1980). Uit een bedrijfsinventarisatie, uitgevoerd in een groot deel van Noord Holland, is gebleken dat ca. 8% van de bedrijven helemaal geen opslagmogelijkheden had. (Hoogheemraadschap uitwaterende sluizen Kennemerland en Westfriesland, 1976) In feite zal bij alle open mestopslag, zonder gierkelder, mestvocht in de grond kunnen dringen en via het grondwater, of direct het oppervlaktewater kunnen belasten. Dit geldt ook voor gierkelders en drijfmestkelders die niet meer waterdicht zijn (De Molenaar, 1980)

Vanaf 1970 is een wettelijke regeling van kracht die het direct lozen van mest op oppervlaktewater verbiedt. Men mag aannemen dat daarna het lozen van mest op het oppervlaktewater flink zal zijn teruggedrongen.

3.5 Effecten van bemesting op de vegetatie.

3.5.1 Het effect van de soort mest op de vegetatiestructuur en de vegetatiehoogte.

Bij een niet te grote mestgift kan bemesting met stalmest en bemesting met drijfmest aanleiding geven tot de hieronder genoemde veranderingen in de vegetatie.

Structuur.

Stalmest wordt veel minder homogeen verspreid dan drijfmest (zie paragraaf 3.1.3). Bij bemesting met stalmest komen er hoopjes mest met veel strooisel op de grasmat te liggen. Drijfmest en gier worden versproeid en in principe leidt dat tot een veel homogenere toediening van de mest (Hoekstra, 1985). Zo'n hoopje mest blijft weken liggen en alleen al daardoor ontstaat een gevarieerde groei (Baayens, 1985; Mulder, 1972). Op de plek waar een stalmesthoopje gelegen heeft kan plaatselijk een weelderige grasgroei optreden. Op de zogenaamde "geilplek" ontstaat dan een kleine graspol (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967; Hoekstra, 1985).

Figuur 8: Een geilpol.



Verder komt de, in de stalmest besloten stikstof, langzaam ter beschikking en van plek tot plek wat verschillend, hetgeen ook een aanleiding tot variatie in de structuur kan vormen (Baaijens, 1985).

Volgens Baaijens (1985) en volgens Hoekstra (1985) kan drijfmest veel gelijkmatiger worden verspreid en daardoor zou drijfmest een veel homogenere vegetatiestructuur ten gevolge hebben van gelijkmatig en dicht weidegras.

Kanttekeningen.

Het is gebruikelijk na de toediening van stalmest te slepen om de mest beter te verspreiden (zie paragraaf 3.1.3). In het voorgaande deel van deze paragraaf

werd er echter van uitgegaan dat er nog lang na de toediening van stalmest, hoopjes mest bleven liggen. Hetgeen dus in "normaal" agrarisch bedrijfsverband niet vaak zal voorkomen. Het voorgaande verhaal zou van toepassing kunnen zijn in een reservaatssituatie.

Er kan nog een andere kanttekening worden geplaatst bij hetgeen Baayens en Hoekstra stellen. Beiden gaan ervan uit dat bemesting met drijfmest, in tegenstelling tot bemesting met stalmest, wél een gelijkmatige vegetatiestructuur op zou leveren. Dit hoeft echter bepaald niet het geval te zijn. Kolenbrander en de la Lande Cremer (1967) maken bijvoorbeeld melding van beschadiging van de zode als, als gevolg van een te kleine drijfmestkelder, drijfmest in een natte winter moet worden uitgereden.

Figuur 9: Beschadiging van de zode door het uitrijden van drijfmest in de winter.



Ook kan er, bij het uitrijden van drijfmest, ontmenging (Zie paragraaf 3.1.3) optreden. In de winter, bij vorst, kan dan door bemesting met te dunne mest (of gier) gemakkelijk verbranding van de zode optreden. Daarentegen zal de zode verstikken als de mest door onvoldoende mengen te dik is en plaatselijk als een dikke brei op het gras wordt gebracht (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967). Deze ontmengingsverschijnselen en het stukrijden van de zode zullen ongetwijfeld gevolgen hebben voor de structuur van de weidevegetatie.

Vegetatiehoogte.

Drijfmest heeft een snellere bemestende waarde dan stalmest. Uit stalmest komt een deel van de mineralen pas na mineralisatie van de organische stof vrij (zie paragraaf 3.1.2), terwijl in drijfmest al veel bestanddelen in minerale vorm aanwezig zijn.

Hierdoor komt in het voorjaar de grasgroei sneller op gang bij bemesting met drijfmest dan bij bemesting met stalmest (Hoekstra, 1985; Baayens, 1985). Dit kan ook de consequentie hebben dat er eerder in het voorjaar gemaaid wordt. Zowieso kan bij het gebruik van drijfmest de maaidatum "naar voren" verschuiven in verband met drijfmestgiften in de winter of erg vroeg in het voorjaar (De Vries, mond.med.).

Bij een hoge grondwaterstand komt de grasgroei slechts langzaam op gang en kan het gras pas laat gemaaid worden (Brouwer, 1983; Timmerman, 1983). Ook bemesting, hetzij met drijfmest, hetzij met stalmest heeft dan maar weinig invloed.

Conclusie ten aanzien van de invloeden van de soort mest op de vegetatiestructuur en de vegetatiehoogte.

De invloed van bemesting op de structuur van de vegetatie lijkt vooral te maken te hebben met de toediening en de verspreiding van de mest. Bemesting met stalmest kan leiden tot een gevarieerde vegetatiestructuur, als er niet gesleept wordt na de toediening. Ook als er wel gesleept wordt zal waarschijnlijk de verdeling van stalmest over de vegetatie nog relatief grof zijn.

Als drijfmest "volgens het boekje" wordt toegediend zal bemesting met drijfmest waarschijnlijk tot een meer homogene vegetatiestructuur aanleiding geven (Baayens, 1985; Hoekstra, 1985). Wanneer er echter ontmenging optreedt in de vacuümtank, of wanneer er onder natte omstandigheden wordt uitgereden lijkt het aannemelijk dat ook bemesting met drijfmest tot een gevarieerde vegetatiestructuur kan leiden. Ook bij het uitrijden van gier kan ontmenging optreden.

Niet alleen de soort mest maar ook de grootte van de mestgift is van belang voor de vegetatiestructuur. Bij een lage tot matige mestgift zou dus bij de toediening van stalmest een qua structuur meer gevarieerde vegetatie kunnen ontstaan dan bij de toediening van drijfmest. Bij grote mestgiften echter (en een intensief beheer) is er noch bij bemesting met drijfmest, noch bij bemesting met stalmest sprake van een gevarieerde vegetatie (Baayens, mond.med.); zie ook hoofdstuk 5.

Doordat drijfmest een snellere bemestende werking heeft dan stalmest zal bij bemesting met drijfmest de grasgroei, in het voorjaar, eerder op gang komen. Dat verschil in bemestende werking valt weg bij een hoge grondwaterstand.

3.5.2 Het effect van de soort mest op de vegetatiesamenstelling.

Nivellering van het aantal plantensoorten.

In verscheidenene publicaties over weidevogels wordt gesteld dat het gebruik van ruige stalmest onder andere zou leiden tot een meer gevarieerde soortsamenstelling

van de weidevegetatie (Brinkkemper, 1979; De Molenaar, 1980; Timmerman, 1973). Bemesting met kunstmest daarentegen zou de variatie in de vegetatie doen verdwijnen. In plaats daarvan komen er snel groeiende, hoog producerende grassen en maar enkele kruidensoorten. Ook bemesting met drijfmest inplaats van stalmest zou volgens Hoekstra (1985) leiden tot een ander vegetatietype.

Het experiment in de Hempensermeer.

De heer Timmerman (in voorbereiding) heeft bij zijn experiment in de Hempensermeer ook de soortsaamenstelling van de vegetatie onder invloed van bemesting met stalmest en met drijfmest gevolgd. Bij aanvang van het experiment constateerde hij op het met stalmest bemeste perceel een iets groter bedekkingspercentage kruiden dan op het met drijfmest bemeste perceel. Beide percelen werden al voor de aanvang van het experiment met stalmest respectievelijk drijfmest bemest (zie ook paragraaf 3.6). In 1985 bleek de vegetatie van het drijfmestperceel een iets groter bedekkingspercentage aan kruiden te bevatten dan het stalmestperceel. Het aantal soorten bloemplanten was echter gelijk in beide bemeste percelen.

Met behulp van een tabel geconstrueerd door Veldman (1983) zijn de, in de opname's gevonden, soorten in te delen naar nutriëntentoestand. Er ontstaat dan een driedeling in "rijke" soorten, "midden" soorten en "arme" soorten. Een zogenaamde "rijke" soort is dan een indicator voor een bodem met een goede nutriëntenvoorziening. Evenzo de "midden" en de "arme" soorten. In tabel 10 zijn de, in de Hempensermeer gevonden, soorten in de drie hier genoemde klassen ingedeeld.

Tabel 10: De bedekkingspercentages van de "rijke", "midden" en "arme" soorten op de stalmest- en drijfmestpercelen in de Hempensermeerpolder.

	Stalmestpercelen		Drijfmestpercelen	
	1982	1985	1982	1985
Rijke soorten:	70,5	87,3	72,8	82,1
Midden soorten:	6,7	8,2	7,7	9,8
Arme soorten:	20,1	1,0	12,5	3,1

Ook deze indeling brengt geen duidelijke verschillen in vegetatiesamenstelling tussen het stalmest en het drijfmestperceel aan het licht.

In beide bemeste graslanden komen zogenaamde schadeindicatoren (Pelser, 1984) voor. Bij schade aan de grasmat door bijvoorbeeld plasvorming, overbeweiding en vertrapting worden open plaatsen vaak opgevuld door soorten als straatgras en kweek. In de proefpercelen zou eventuele schade kunnen worden toegebracht aan de zode door het uitrijden van mest. Deze schade is waarschijnlijk even groot op de bemeste percelen.

Ander onderzoek naar de effecten van mest op de vegetatiesamenstelling.

In het boek: "Stalmest en gier" door Kolenbrander en de la Lande Cremer (1967) wordt een onderzoek beschreven waarbij het effect is nagegaan van verschillende soorten mest op de botanische samenstelling van de zode. Dit experiment vond plaats op een veengrasland gedurende de jaren 1952 tot 1964. In tabel 11 wordt het verloop van de botanische samenstelling onder invloed van de verschillende soorten mest weergegeven.

Tabel 11: Het verloop van de botanische samenstelling onder invloed van verschillende soorten mest.

	kunstmest	dunne mest	stal-mest	bagger-toemaak	bagger	gemiddeld
1952	8,3	8,5	9,0	8,9	8,7	8,7
1953	8,7	9,0	8,9	9,0	8,8	8,9
1954	8,5	7,9	7,8	7,9	7,9	8,0
1957	9,2	9,1	9,1	9,2	9,3	9,2
1959	9,2	9,3	9,1	9,4	9,3	9,2
1962	9,0	8,7	9,1	8,8	9,1	9,0
1963	7,6	7,8	7,7	7,5	7,7	7,7
gem.	8,6	8,6	8,7	8,7	8,7	8,7

Bron: Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967.

Toelichting: De botanische samenstelling is weergegeven als hoedanigheidsgraad. De hoedanigheidsgraad van grasland geeft een indicatie voor de geschiktheid van dat betreffende grasland voor beweiding.

Het proefveld had dus een zeer hoge hoedanigheidsgraad (meer dan uitstekend). De conclusie van het onderzoek luidde dat de beproefde organische meststoffen, onder de gegeven proefomstandigheden, geen nadelige gevolgen hebben gehad voor de botanische samenstelling van de grasmat gedurende de 12 jaar van het onderzoek. Bij deze conclusie maken Kolenbrander en de la Lande Cremer de belangrijke kanttekening dat bij deze proef de mest naar de veldjes werd gedragen, zodat bij de toediening geen beschadiging van de grasmat optrad. Ook werd aan een goede verdeling van de mest grote zorg besteed.

Mestverspreiding.

Deze laatste opmerking is heel belangrijk omdat in paragraaf 3.5.1 bleek dat juist de verspreiding van de mest grote invloed heeft op het optreden van variatie in de vegetatiestructuur.

Als er, ten gevolge van ontmenging (zie par. 3.1.3) een te dikke laag drijfmest op het gras wordt gebracht kan er verstikking van de zode optreden. Op dergelijke verstikte plekken zal het onkruid (boterbloemen, distels, brandnetels etc.) een

kans krijgen (Kolenbrander en de la Lande Cremer, 1967). Ook grote plakken verte-
rende stalmest hebben een vergelijkbaar effect. Dit kan bij stalmest worden
tegengegaan door te slepen.

Een ongelijke verdeling van mest, zowel stalmest, gier als drijfmest, blijkt dus
te kunnen leiden tot een groter aandeel "onkruiden" in de vegetatie. Hetgeen ook
betekent dat het totale aandeel van de kruiden in de vegetatie iets groter kan
worden.

Conclusies ten aanzien van de invloeden van de soort mest op de vegetatiesamen- stelling.

Uit de beide hier beschreven experimenten kan worden geconcludeerd dat de soort
mest niet van invloed hoeft te zijn op de botanische samenstelling van de vegeta-
tie.

De mogelijkheid bestaat dat het aandeel (on)kruiden iets toeneemt ten opzichte
van het aandeel van de grassen, als de mest onregelmatig wordt toegediend. Dat kan
het geval zijn wanneer er na de toediening van stalmest niet wordt gesleept en
wanneer er bij de toediening van drijfmest of gier ontmenging optreedt.

Deze conclusie is niet in overeenstemming met hetgeen gesteld werd aan het begin
van deze paragraaf. Daar werd genoemd dat bemesting met ruige stalmest zou leiden
tot een veel meer gevarieerde vegetatie dan bemesting met kunstmest (Brinkkemper,
1979; De Molenaar, 1980; Timmerman, 1973) of met drijfmest (Hoekstra, 1985^e).

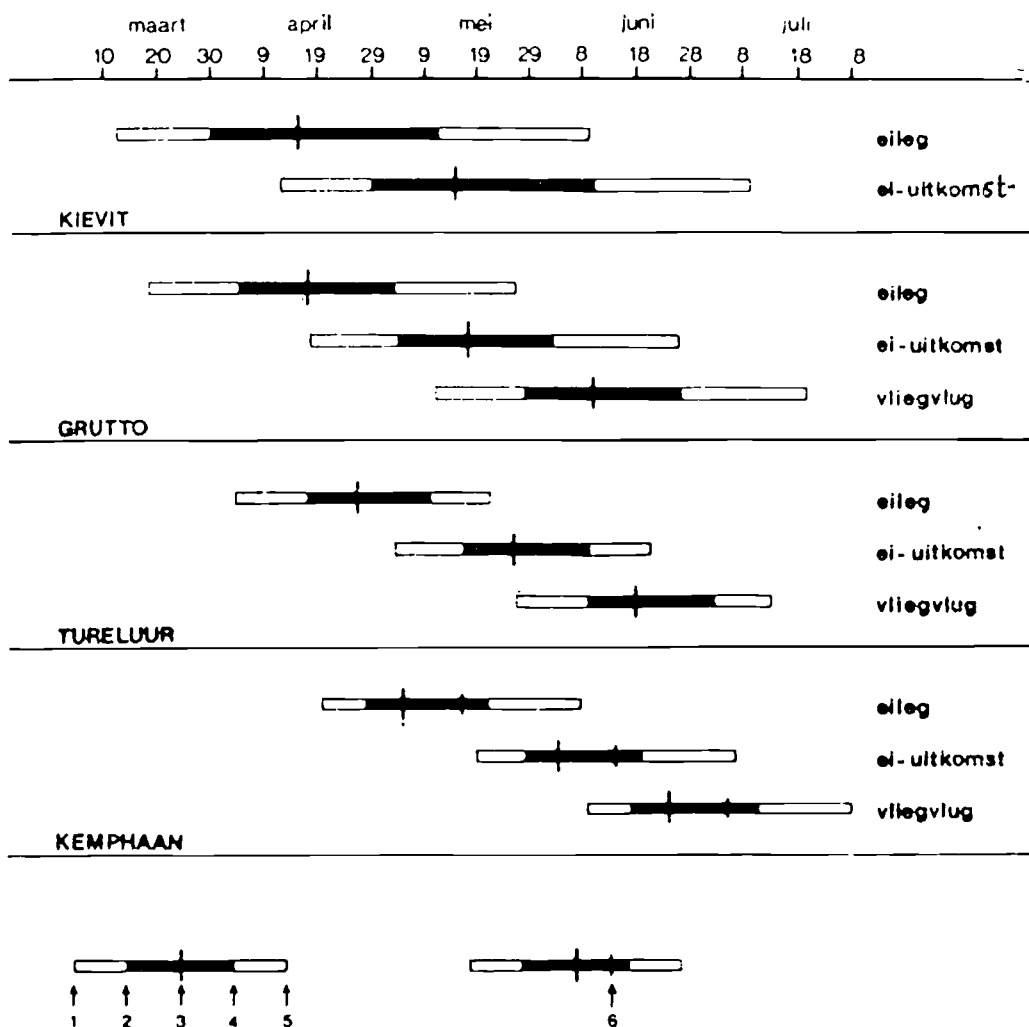
Het is waarschijnlijk dat deze uitspraken gebaseerd zijn op het verschil tussen
de graslandvegetatie van bedrijven met een extensieve bedrijfsvoering en een lage
mestgift en de vegetatie van bedrijven met een intensieve bedrijfsvoering en een
hoge mestgift. Zie ook hoofdstuk 5: "Intensivering".

H 4 DE EFFECTEN VAN STALMEST, GIER EN DRIJFMEST OP WEIDEVOGELS.

4.1 Effecten van het uitrijden van mest op weidevogels

De directe gevolgen van het uitrijden van mest, en weideslepen op weidevogels, worden bepaald door het tijdstip van uitrijden, respectievelijk slepen. In figuur 14 staat schematisch weergegeven welke vogels in welke periode broeden. Landbouwkundige activiteiten vóór 10 maart zullen geen enkele weidevogelsoort treffen. Landbouwkundige activiteiten later in het jaar treffen zowel meer soorten als een groter percentage van de vogels per soort, doordat er meer ouderparen met broeden zijn begonnen. Daar komt nog bij dat een eventueel vervolglegsel steeds later in het jaar begonnen wordt, waardoor het legsel gevoeliger is voor latere landbouwkundige activiteiten als maaien.

Figuur 14: Fenologie van de weidevogels in de broedtijd



1 = eerste datum, 2 = 10% 3 = 50% (mediaan), 4 = 90% 5 = laatste datum
 Kempphaan: 6 = 90% met weglating van buitendijkse broedsels. (10 en 50% blijven dan gelijk)

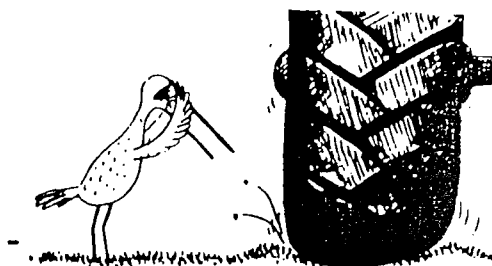
(Bron: Beintema en Müskens 1981)

4.1.1 Het kapotrijden vaneieren en jongen

De kans dat een nest wordt kapotgereden is afhankelijk van het percentage land dat door tractor en aanhangwagen "bereden" wordt. Dit is afhankelijk van de wielbreedte en werkbreedte van

Figuur 14a.

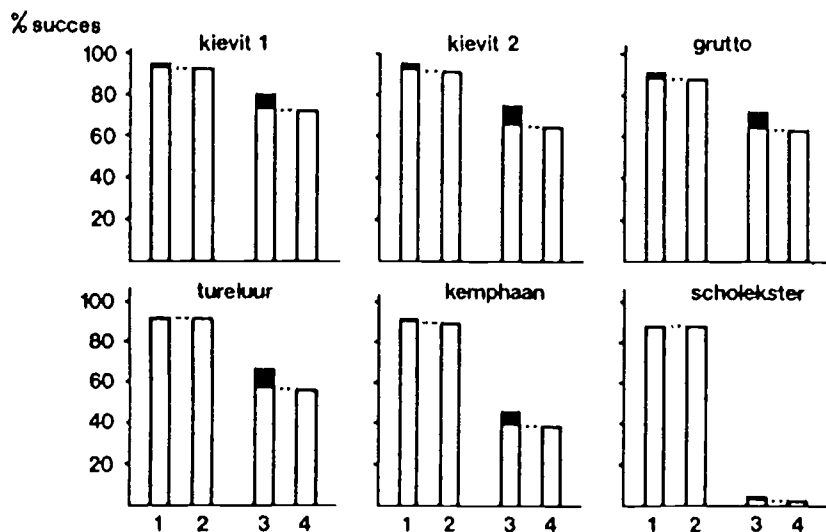
vacuümsproeier en mesthaspel. Beintema & Müskens (1981) geven een schatting van 15% oppervlakte dat "bereden" wordt. Zij maken hierbij geen onderscheid tussen het uitrijden van stalmest, en van drijfmest. De werkbreedte van een stalmesthaspel is echter slechts de helft van de werkbreedte van de vacuümtank. Het percentage stukgereden nesten zou dus 2x zo groot zijn bij het uitrijden van stalmest.



Behalve dat eieren stukgereden kunnen worden, kunnen ook jonge vogels, die zich bij naderend gevaar tegen de grond drukken, doodgereden worden. Bij de grutto komt het zelfs voor dat volwassen vogels overreden worden. Deze oudervogels hebben zo'n sterke broeddrang, dat ze zich bij naderend gevaar op het nest drukken.

Stalmest wordt in de praktijk vaak in maart/ begin april opgebracht, en eventueel in het najaar. Dit betekent dat alleen vroegbroedende soorten als Kievit, en grutto, en in enkele gevallen de tureluur, gevolgen ondervinden van het uitrijden. Door het vroege tijdstip in het voorjaar hebben deze vogels nog ruim de tijd om een vervolglegsel te produceren. Hiermee wordt het uitkomen van het legsel wel weer verschoven naar later in het jaar, waardoor de gevoeligheid voor latere landbouwkundige activiteiten verhoogd wordt (zie figuur 15)

Figuur 15: Effect van bemesting in combinatie met cyclisch maaien, op het broedsucces van de weidevogels.



1 geen werkzaamheden
 2 mesten op 6 mei
 3 maaien op 31 mei, cyclisch
 4 mesten op 6 mei; maaien op 31 mei, cyclisch

Toelichting: Van kievit 2 zijn alle eieren tot en met 12 april geraapt.

Bron: Beintema en Müskens, 1981.

Drijfmest wordt in de praktijk vaker, en dus ook later in het jaar uitgereden. Dit betekent dat ook de andere weidevogelsoorten aan het broeden zijn, en dat het aantal broedende vogels groter is. Hoe later in het seizoen het nest vernield wordt, hoe kleiner de kans dat het ouderpaar nog een vervollegsels produceert. Kievit en scholekster gaan het langst door in het jaar met het produceren van vervollegsels (Van Kessel en Parmentier, 1984). Het lijkt waarschijnlijk dat bij éénmalig uitrijden van drijfmest minder schade aan legsels wordt veroorzaakt, dan bij het éénmalig uitrijden van stalmest. Door later en vaker in het seizoen uit te rijden veroorzaakt drijfmest echter aanzienlijk meer schade.

Bovenstaande geldt, wanneer een boer willekeurig over het land rijdt. In de praktijk blijkt echter dat veel boeren bereid zijn nesten te ontzien tijdens het uitrijden. Kievit en scholekster, die hun nest niet verstoppen zullen hierdoor mogelijk kleinere verliezen leiden dan vogels die hun nest wel verstoppen.

4.1.2 Het besmeuren van eieren en jongen

Volgens Van Kessel en Parmentier (1984) bestaat de kans dat weidevogels hun nest verlaten wanneer de eieren besmeurd zijn met organische mest. De kans dat een legsels besmeurd wordt bij het uitrijden van drijfmest is groot, omdat drijfmest vloeibaar is, en egaal over de grasmat verspreid wordt (Van Kessel en Parmentier, 1984). Hetzelfde geldt voor het uitrijden van gier. De kans dat een legsels besmeurd wordt met stalmest is vrij klein door de grove mestverdeling. Wordt een legsels echter toch besmeurd dan zal de besmeuring groter zijn dan bij drijfmest. Voor de invloed van het tijdstip van uitrijden geldt hetzelfde als in 4.1.1.

Het is ons niet bekend of sommige weidevogelsoorten eerder het legsels verlaten na besmeuring van de eieren dan andere soorten. Wanneer jonge vogels met mest besmeurd worden heeft dit volgens De Vries (mond. med.) geen nadelige gevolgen.

4.1.3 Verstoring als gevolg van mestuitrijden.

De tijd dat een boer bezig is met het uitrijden van mest is voor stalmest langer dan voor drijfmest. Verstoring zal daardoor ook langer duren. Gezien het feit dat weidevogels vrij ongevoelig zijn voor verstoring tijdens het broeden, en telkens op het nest terugkeren (zie H 2) en gezien het feit dat eieren geen schade ondervinden wanneer ze 30 minuten onbebroed zijn (Visser 1981), zal deze factor tijdens het broeden niet van groot belang zijn. Anders wordt het wanneer verstoring optreedt in de eerste 7-14 dagen na het uitkomen van de eieren. Wanneer de oudervogels dan vaak afwezig zijn als gevolg van verstoring lopen de jongen het risico dat ze te sterk afkoelen. (Visser 1985, zie H. 2) Dit effect zal zeker van belang zijn bij koel, re-

genachtig weer, zoals aanbevolen wordt voor drijfmest en gier. Juist bij dit weer zijn de jonge vogels het meest kwetsbaar.

4.1.4 Predatie van eieren

Uitrijden van drijfmest en gier brengt wormen uit diepliggende bodemlagen naar de oppervlakte (zie H 3). Om deze reden wordt de gier- of drijfmesttank vaak gevolgd door een zwerm meeuwen, die op de wormen afkomen (Timmerman, mond. med.). Hierdoor wordt het risico dat een nest van weidevogels wordt ontdekt en gepredeerd aanzienlijk verhoogd.

Voor stalmestuitrijden wordt geen "meeuwenaantrekking" genoemd.

4.1.5 Gevolgen van weideslepen

Wanneer geweidesleept wordt in een tijd dat weidevogellegfels aanwezig zijn, is het aantal nesten dat deze behandeling overleeft verwaarloosbaar klein (Beintema & Miskens, 1981). Bij weideslepen direct na het stalmest uitrijden, dus maart, begin april, zullen alleen Kievit en grutto hun nesten verliezen (Brouwer, 1983) en in enkele gevallen ook de tureluur (Van Kessel en Parmentier 1984). Wanneer gesleept wordt op een tijdstip dat jongen aanwezig zijn, worden deze soms ook doodgesleept (De Vries, mond. med.). Het is echter ook mogelijk dat jonge vogels ontkomen naar nabijgelegen percelen, al dan niet geleid door de ouders. In Waterland (Van Kessel en Parmentier, 1984) is dit wel geconstateerd tijdens het maaien.

De effecten van weideslepen hangen enkel samen met het gebruik van stalmest. Na het uitrijden van drijfmest hoeft over het algemeen niet gesleept te worden.

4.2 Effecten van veranderingen in de bodemfauna o.i.v. bemesting, op de weidevogels.

4.2.1 Relatië bodemfauna/aantal broedparen

Over de relatie bodemfauna/aantal broedparen bestaat geen eenduidige mening. Onderzoek van Van Rhee (1965, In: Hendrikse e.a. 1979) heeft aangetoond dat in een aantal even goede weidevogelgebieden de biomassa's aan bodemdieren in de bovenste bodemlaag zeer sterk uiteen kunnen lopen. Klomp (1954) heeft gevonden dat op sommige, zeer voedselrijke percelen geen kieviten broeden, terwijl ze op voedselarme percelen wel broeden en ondertussen op voedselrijke percelen fourageren.

Daar staat tegenover dat sommige auteurs de toename van kievit en scholekster in verband brengen met een verbetering in de voedselsituatie (De Vries 1964. in: Mulder 1972)

4.2.2. Relatie mestgebruik/weidevogels

Uit het experiment van Chardon (1977, zie par. 3.2.1) blijkt dat de eerste vier dagen na het uitrijden van drijfmest de totale biomassa aan regenwormen sterk verminderd is. Voor weidevogels zou dit, tijdelijk, een veel lager voedselaanbod betekenen. In principe zouden ze dit kunnen overbruggen door op ander voedsel over te gaan, mits dat wel in voldoende mate aanwezig is. De weidevogels zijn niet gebonden aan één bepaald prooidier. Wel is de regenworm, vanwege de grote biomassa per prooi, een aantrekkelijker voedsel dan bv. bodeminsecten (Visser 1981).

Een andere mogelijkheid voor de weidevogels is, om in een nabijgelegen perceel te gaan fourageren. Volgens Hendrikse e.a. (1979) brengt de afwezigheid van een ouder wel een verhoogde predatiedruk met zich mee.

Een sterk teruglopen van het aanbod aan regenwormen zal voornamelijk voor de grutto (voor wie regenwormen het belangrijkste stapelvoedsel zijn, Mulder 1972) scholekster en kemphaan, van belang zijn. Voor tureluur en kievit vormen regenwormen vaak een minder belangrijk deel van het voedselpakket (zie H 2)

koper en cadmium

Het kopergehalte in varkensdrijfmest kan mogelijk een negatief effect op weidevogels hebben. Behalve een teruglopen van de wormenstand ten gevolge van kopervergiftiging, zal volgens De Molenaar (1980) een mogelijk toxisch effect op weidevogels optreden, na het eten van met koper belaste regenwormen. In de praktijk komt het echter niet vaak voor dat varkensdrijfmest wordt gebruikt op graslanden die rijk zijn aan weidevogels (varkensmesterijen veelal in Noord Brabant, goede weidevogelgebieden in Noord Holland en Friesland)

Cadmium kan eveneens via de regenwormen in het lichaam van weidevogels terecht-

komen. In het menselijk lichaam kan cadmium leiden tot lever- en nierbeschadigingen (consumentenbond 1985). Mogelijk heeft cadmium in het lichaam van weidevogels eenzelfde effect. Dit effect is echter voor stalmest en drijfmest gelijk, al zal (cadmiumbevattend) krachtvoer eerder verstrekt worden aan koeien op bedrijven met een hoge mate van intensivering, wat dan eerder gekoppeld is aan drijfmest dan aan stalmestproductie (zie H 5 Intensivering).

Over het geheel gezien lijkt het ons niet waarschijnlijk dat drijfmest, bij gebruik van een beperkte hoeveelheid negatieve invloed uitoefent op weidevogels via een tekort in voedselaanbod voor volwassen vogels.

4.3 Effecten van veranderingen in oppervlaktefauna, o.i.v. bemesting, op de weidevogels.

In totaal is er erg weinig bekend over het fourageergedrag van jonge weidevogels. In de literatuur wordt bijzonder weinig aandacht besteed aan het voedselaanbod voor de jongen, waarschijnlijk doordat dit erg moeilijk onderzoek zou betekenen. Toch is juist voor de niet-vliegvlugge jongen de voedselsituatie erg belangrijk, omdat ze weinig uitwijkmogelijkheden hebben qua soort voedsel, en qua fourageerterrein. De voedselsituatie van de jongen is van belang voor het instandhouden van de soort. De kans op overleven van een jong is groter wanneer het goed doorvoed is. (Visser 1981).

In H 3 bleek al dat er ook over de effecten van de mestsoort op de oppervlaktefauna vrijwel niets bekend is. Het onderstaande is dan ook geschreven uitgaande van de uitspraken van de heer Timmerman en de heer Baayens (zie 3.3) Er zijn ons echter geen onderzoeken bekend waarop deze uitspraken gebaseerd zijn.

Wanneer bij het gebruik van drijfmest de hoeveelheid oppervlaktefauna zou teruglopen (Baayens, mond. med.) zal een jonge weidevogel minder voedsel binnenkrijgen of meer tijd moeten besteden aan fourageren. In beide gevallen zal de conditie van het kuiken slechter zijn dan bij een goed voedselaanbod. Wanneer de voedselsituatie voor jonge vogels slecht is, trekken de ouders met de jongen naar voedselrijker percelen (Mulder 1972; Redfern 1971) Deze "trek" leidt, in ieder geval bij de Kievit, tot een verhoogde sterfte onder de jongen (Klomp, 1954). De jongen van de scholekster zullen weinig te leiden hebben van een afname in oppervlaktefauna. Deze jongen worden door de ouders gevoerd tot ze zelf in de grond naar voedsel kunnen boren. Ook de jongen van de watersnip zullen minder gevoelig zijn voor een verminderd aanbod in oppervlaktefauna. Ze worden, in ieder geval als ze nog klein zijn, bijgevoerd door de ouders.

Het is niet duidelijk of een verminderde diversiteit in het voedselaanbod van jonge vogels ook nadelig is.

4.4 Effecten van veranderingen in waterfauna o.i.v. bemesting op weidevogels

De waterfauna is als voedselbron alleen van belang voor de tureluur en de kemphaan. Wanneer door zuurstofloos worden van het water, de waterfauna zou afsterven, zijn beide soorten flexibel genoeg in hun voedselkeuze (zie H 2) om over te gaan op ander voedsel dan waterdieren. Op percelen met een droge bodem hebben ze echter alleen nog een uitwijkmogelijkheid naar voedsel uit de , vochtige, slootkanten, en uit de bodem van de sloot. Deels leidt echter zuurstofloosheid van het slootwater ook tot afsterven van de fauna in de bodem van de sloot.

Het is waarschijnlijk dat drijfmest door de grotere kans dat het in het slootwater terechtkomt, eerder een eutrofiërend effect heeft, en dus een inkrimping van het voedselaanbod voor tureluur en kemphaan veroorzaakt.

4.5 De relaties tussen veranderingen in de vegetatie onder invloed van bemesting , en weidevogels.

In paragraaf 3.5 komt tot uiting dat bemesting met stalmest en onder sommige omstandigheden bemesting met drijfmest en gier, aanleiding kan geven tot een pollige, onregelmatige vegetatiestructuur. Ook blijkt er verschil tussen de mestsoorten voor wat betreft de snelheid waarmee de grasgroei in het voorjaar op gang komt. De invloed van de soort mest op de vegetatiesamenstelling lijkt ~~daarentegen~~ gering.

In deze paragraaf zal worden nagegaan hoe, door bemesting opgewekte veranderingen in de vegetatie, de nestelvoorkeur en het fouragegedrag van de verschillende weidevogelsoorten zouden kunnen beïnvloeden.

4.5.1 De invloeden van bemesting, via vegetatiestructuur en vegetatiehoogte, op de weidevogels.

Vegetatiestructuur.

Eén van de eisen waaraan weidevogelreservaten zouden moeten voldoen, volgens diverse auteurs, is bemesting met stalmest (Timmerman, 1973; Mulder, 1972 e.a. in: Brouwer, 1983). Deze voorkeur berust op het vermoeden dat bemesting met stalmest variatie in de structuur van de weidevegetatie zou brengen. Mulder (1972) bijvoorbeeld beargumenteert deze voorkeur als volgt; "De meeste aantrekkingskracht om te nestelen (voor de grutto) vormt een ruige, onregelmatige grasmat waar pollen goede nestgelegenheden bieden. Extreme dichtheden worden gemeld van percelen waarop ruige stalmest is verspreid." Jongasma en van Strien (1983) twijfelen echter aan de bovengenoemde, positieve invloed van een onregelmatige vegetatiestructuur op het voorkomen van weidevogels. In hun analyse van een aantal weidevogelonderzoeken trekken zij de conclusie dat , in de door hen besproken onderzoeken, geen gegevens voorhanden zijn over hogere dichtheden weidevogels op percelen met een wisselende vegetatiehoogte.

Bij een nadere bestudering van de specifieke biotoopeisen van de verschillende weidevogelsoorten (zie hoofdstuk 2) kan echter toch geconcludeerd worden dat bij de zes hier besproken weidevogelsoorten inderdaad een voorkeur lijkt te bestaan voor een qua vegetatiestructuur onregelmatige grasmat. Hetzij om er te broeden, hetzij om er te fourageren (en soms om er beide te doen).

Van deze weidevogelsoorten kan ten aanzien van de invloed van de vegetatiestructuur op hun keuze van broedgebied en/of fourageergebied het volgende gezegd worden:

Klomp (1954) vond dat grasland door gebruik van stalmest in plaats van kunstmest

aantrekkelijker wordt als broedplaats voor de kievit. Dit omdat de grasmat dan niet homogeen groen is en omdat het oppervlak ongelijk wordt door stukjes mest en kluitjes grond. Losliggende strohalmen (uit de mest) worden voor de nestbouw gebruikt. Ook Beintema (mond. med.) en Hendrikse e.a. (1979) noemen de voorkeur van de kievit voor broeden op, met stalmest (met veel stro) bemest land.

In verband met de wijze van voortbewegen en de wijze van fourageren is een lage - of een afwisselende vegetatie met kale plekken ook gunstiger voor de kievit dan een hoge dichte vegetatie (1.4 in: Chardon, 1977). Een egale mestverspreiding die aanleiding geeft tot een hoge, dichte vegetatie kan dus voor de kievit nadelig werken.

De scholekster broedt, net als de kievit, bij voorkeur op open, laag begroeide terreinen. In weilanden heeft de scholekster een voorkeur voor open plekken, die door een betere bemesting echter verdwijnen (1.3 in: Chardon, 1977). Zulke open plekken kunnen voorkomen bij een onregelmatige mestverspreiding (zie paragraaf 3.5) en bij zeer extensief bemesten.

De grutto, tureluur, watersnip en kempphaan hebben gemeen dat ze hun nest verbergen (Mulder, 1972; 1.2 in: Chardon, 1977; Hoekstra, 1985^B en Brinkkemper, 1977). Ze verbergen het nest bij voorkeur in graspollen (grutto, tureluur, watersnip en kempphaan) en tussen kruiden (tureluur, watersnip en kempphaan). Een egale grasmat, zoals kan ontstaan door een gelijkmatige verdeling van mest, is dan ook nadelig voor deze vier soorten (Chardon, 1977).

Vegetatiehoogte.

Omdat drijfmest een snellere bemestende werking heeft zal de grasgroei in het voorjaar veel eerder en gelijkmatiger op gang komen dan bij bemesting met stalmest. Sommige weidevogelsoorten (zowel ouders als jongen) worden door zo'n hoge vegetatie ernstig belemmerd bij het zoeken van voedsel (Baayens, 1985; Timmerman, 1983). Baayens zegt daarover dat het al moeilijker jagen is voor jongen van weidevogels, in een dichte grasmat zonder wat open plekken. Daarbij komt nog dat ze, bij slecht weer, vlug nat zullen worden door het intensieve contact met het gras. Daardoor zullen ze vaker onder de ouders kruipen om weer op te drogen en op te warmen en dat beperkt weer de voedselzoektijd.

De jongen van de zes, in deze scriptie besproken, weidevogels leven allemaal voornamelijk van insecten uit de vegetatie. Alleen de jongen van de scholekster worden (bij)gevoerd door de ouders. Wanneer door bemesting met drijfmest, het gras in het voorjaar eerder opschiet zullen vooral de jongen van de vroeg broedende weidevogelsoorten daarvan veel hinder ondervinden bij het voedselzoeken. Deze soorten zijn: de kievit, de grutto en, in iets mindere mate, de tureluur (Beintema en Muskens, 1981). Er is overigens enig verschil tussen de weidevogel-

soorten onderling ten aanzien van dit punt. Zo kunnen de jongen van de grutto veel beter uit de voeten in halflang gras dan de jongen van de Kievit (Visser, 1985).

Naast hinder voor de jongen bij het voedsel zoeken kan het snel opschieten van het gras in het voorjaar ook leiden tot het "naar voren" verschuiven van de maaidatum (zie ook paragraaf 3.5). Het vroege maaien is een bedreiging voor de eieren en niet-vliegvlugge jongen van de Kievit, de grutto, de tureluur en de scholekster (Chardon, 1977).

4.5.2 De invloeden van bemesting, via de vegetatiesamenstelling op de weidevogels.

Een invloedslijn waarlangs de vegetatiesamenstelling van invloed zou kunnen zijn op de weidevogels, loopt via de oppervlaktedfauna. Door een aantal onzekere factoren wordt de uiteindelijke invloed van de soort mest op de weidevogels, via deze weg, echter heel dubieus.

Allereerst lijkt de invloed van de soort mest op de vegetatiesamenstelling heel klein. Bij een onregelmatige mestverspreiding bestaat de mogelijkheid dat het aandeel kruiden ten opzichte van het aandeel grassen iets toeneemt (zie paragraaf 3.5). Ook de volgende stap werpt een probleem op. Een qua samenstelling gevarieerde weidevegetatie zou voor het aanbod aan- en de diversiteit van de oppervlaktedfauna het beste zijn (Brinkkemper, 1979; De Molenaar, 1980). Andere onderzoekers spreken dat echter weer tegen.

Via de oppervlaktedfauna komen we tenslotte bij de weidevogels uit. In hoofdstuk 2 en paragraaf 4.3 wordt de relatie tussen oppervlaktedfauna en weidevogels uitvoerig besproken. In paragraaf 3.4 komen we daarbij tot de conclusie dat ook ten aanzien van deze relatie weinig bekend is.

Het zal duidelijk zijn dat over de uiteindelijke invloed van de soort mest, via de vegetatiesamenstelling en de oppervlaktedfauna, op de weidevogels weinig te zeggen valt.

De vegetatiesamenstelling kan ook op een andere manier de weidevogels beïnvloeden. De weidevogelsoorten die hun nest verbergen doen dit niet alleen in graspollen maar ook door het nest tussen kruiden te verstoppelen. Dit geldt voor de tureluur, de watersnip en de kemphaan (Chardon, 1977). Een relatief kruidenrijke vegetatie is voor deze soorten dan aantrekkelijker wanneer deze kruiden meer reliëf in de vegetatie brengen.

Concluderend kan worden gesteld dat toch een aantal malen in publicaties wordt genoemd dat weidevogels een voorkeur zouden hebben voor een kruidenrijke

vegetatie. Hoekstra en Lammerts (1979) vinden in hun onderzoek de grootste, totale aantallen broedparen op terreinen met een vrij lage, bloemrijke vegetatie. In het verslag van Chardon (1977) wordt een voorkeur van de grutto genoemd voor middelhoog gras, rijk aan kruiden (1.11). De watersnip zou nadelig worden beïnvloed door een qua samenstelling, homogene vegetatie. Daarnaast zijn er in deze scriptie al een paar uitspraken opgenomen van auteurs die vinden dat een gevarieerde vegetatiesamenstelling voordelig is voor weidevogels in verband met de goede voedselsituatie die dat zou opleveren.

Er blijft wat ons betreft veel onzekerheid bestaan ten aanzien van de invloed van de vegetatiesamenstelling op de weidevogels. Het lijkt aannemelijk dat die invloed er wel is maar de wegen waarlangs de vegetatiesamenstelling de weidevogels zou beïnvloeden zijn naar onze mening niet duidelijk.

4.5.3 Mogelijke relaties tussen vegetatie en weidevogels in de Hempensermeer.

Het Hempensermeerexperiment van Staatsbosbeheer Friesland (Timmerman, in voorbereiding, zie ook paragraaf 3.6) biedt in principe de mogelijkheid het effect van de soort bemesting, via de vegetatie, op het voorkomen van weidevogels te volgen.

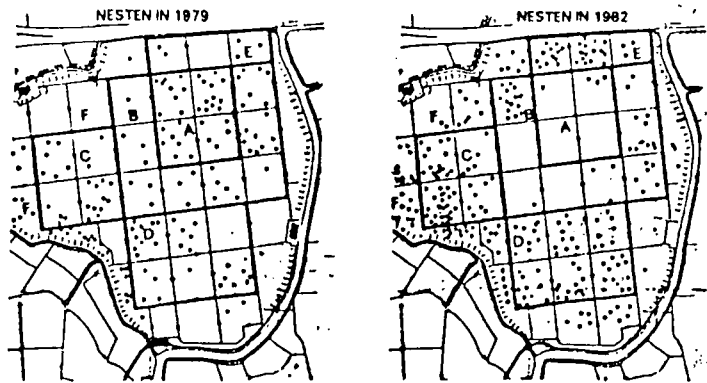
Tussen de met stalmest bemeste percelen en de met drijfmest bemeste percelen bestaat een klein verschil met betrekking tot het voorkomen van weidevogels. De gemiddelde dichtheid aan broedparen per hectare is hoger op de met stalmest bemeste percelen (zie tabel 12 in paragr. 3.6). In paragraaf 3.5 wordt de vegetatiesamenstelling van de mestpercelen in de Hempensermeer besproken. Hieruit komen geen duidelijke verschillen naar voren tussen stalmest- en drijfmestpercelen. Het lijkt daarom onwaarschijnlijk dat het verschil in broedpaardichtheid toe te schrijven is aan een verandering in de botanische samenstelling van de mestpercelen.

In de Hempensermeer is ook een niet bemest (hooiland) perceel vergeleken met de bemeste percelen voor wat het voorkomen van weidevogels betreft. De gevonden resultaten (veel meer broedparen op de bemeste percelen, zie fig. 16) schrijft

Timmerman voornamelijk toe aan de verschillen in vegetatiestructuur tussen de bemeste en onbemeste percelen (Milieufederatie, 1984).

Dit op basis van op het oog geconstateerde verschillen. In verband met methodische problemen is de vegetatiestructuur van de proefpercelen namelijk niet gemeten (Timmerman, mond.med.). Hierdoor is het helaas niet mogelijk uitspraken te doen over de vraag of verschil in vegetatiestructuur tussen de stalmest- en de drijfmestpercelen een oorzaak zou kunnen zijn van de gevonden voorkeur van de weidevogels voor de stalmestpercelen.

Figuur 16: De verdeling van de broedparen over de Hempensermeer.



Toelichting: Deze kaarten van de Hempensermeer tonen aan dat de vogels wegtrekken van de niet-bemeste percelen (A en B). Een duidelijke toename van het aantal broedparen is er op de percelen met drijfmest (D) en een zeer sterke toename op de percelen met stalmest (C).

Bron: Landbode 47, 1983.

4.6 Een vergelijking van de effecten, theorie tegenover praktijk.

In de vorige paragrafen van dit hoofdstuk zijn de door ons onderscheiden invloedslijnen afzonderlijk uitgewerkt. Een vergelijking van de ernst van de verschillende gevolgen van bemesting voor de weidevogels ontbreekt echter nog.

Het liefst zouden wij daarom dit hoofdstuk afsluiten met een overzichtstabel waarin van elke invloedslijn, per mestsoort precies aangegeven werd hoe groot zijn effect op de weidevogelstand zou zijn. Dit bleek echter niet mogelijk. Een voorbeeld van de problemen hierbij:

We vonden dat het aanbod aan regenwormen voor de weidevogels, kort na het uitrijden van drijfmest, waarschijnlijk flink verminderd is. Dit zou een duidelijk nadelig gevolg van bemesting met drijfmest voor de weidevogels kunnen zijn. Maar a) weidevogels kunnen uitwijken naar een nabijgelegen perceel en b) overschakelen op andere prooidieren. Deze "oplossingen" van de weidevogels voor het probleem: verminderd aanbod aan regenwormen, kan per situatie verschillen.

Op grond van zulke overwegingen hebben wij besloten alleen de meest duidelijke effecten van bemesting op de weidevogels (uitgaande van theorie én praktijk) in een tabel samen te vatten, geformuleerd in termen van: "kans op". Deze tabel, gebaseerd op een "eerlijke vergelijking" (zie hoofdstuk 6) van stalmest en gier en drijfmest, wordt weergegeven op bladzijde 62.

De voorzichtige formulering in de tabel wil overigens niet zeggen dat de in de tabel gesignaleerde effecten van gering belang zouden zijn. Een theoretisch gezien nadelig milieueffect voor de weidevogels dat in praktijk meestal "opgelost"

wordt omdat de vogels uitwijken kan namelijk heel belangrijk worden wanneer die uitwijkmogelijkheid niet meer bestaat.

Dé oplossing voor de hierboven genoemde tegenstelling tussen theorie en praktijk is het uitvoeren van heel veel veldonderzoek. Eén veldonderzoek is voor de controle van de in theorie mogelijke effecten van bemesting op weidevogels duidelijk te weinig.

We hebben in de voorgaande paragrafen wel steeds het Hempensermeeronderzoek bij de uitwerking van de afzonderlijke invloedslijnen betrokken. Omdat dit, het enige ons bekende veldonderzoek is ten aanzien van de relatie soort bemesting-weidevogels willen we aan het eind van dit hoofdstuk toch nog een integraal overzicht van dit onderzoek geven.

4.7 Onderzoek in de Hempensermeerpolder door staatsbosbeheer, Friesland.

Binnen het dienstvak terreinbeheer van staatsbosbeheer (SBB) Friesland, loopt sinds 1981 een onderzoek naar de effecten van drijfmest en stalmest op het aantal nesten van kievit, grutto, scholekster, watersnip, tureluur, en kemphaan. Daarnaast wordt gekeken naar de effecten op bodemfauna, en vegetatiesamenstelling.

In deze paragraaf zal kort een beeld van dit onderzoek geschetst worden, daar het tot nu toe in Nederland het enige onderzoek is dat een directe relatie legt tussen mestgebruik en aantal broedparen van bovengenoemde vogels. Er zal hier volstaan worden met het geven van de samenvattende resultaten, en de algemene conclusie die de heer Timmerman op grond hiervan trekt. Voor uitgebreidere resultaten en gedetailleerde conclusies wordt verwezen naar een binnenkort bij SBB Friesland te verschijnen rapport over dit onderzoek.

Aanleiding voor het onderzoek.

Veel mensen die zich in het veld met weidevogels bezighouden, (o.a. eierrapers) weten uit ervaring dat ze de meeste nesten kunnen vinden op land dat bemest is met stalmest, laat beweid wordt, en dat een hoge grondwaterstand heeft. Voor weidevogelreservaten werd dan ook altijd het gebruik van stalmest als het meest ideale gezien. De hoeveelheid beschikbare stalmest neemt echter zienderogen af, doordat steeds meer boeren overgaan van grupstallen naar ligboxstallen. In reservaten moet daardoor worden uitgekeken naar andere mogelijkheden van bemesting, omdat een zekere mate van bemesting toch noodzakelijk is.

Het gebruik van drijfmest heeft binnen de natuurbescherming een negatieve klank. Een reden hiervoor is dat drijfmest in verband gebracht wordt met dumpen (het uitrijden van meer mest op het land dan vanuit landbouwkundig oogpunt gezien nodig, of zelfs wenselijk is) Daarnaast bestaat het idee dat het gebruik van drijfmest negatief werkt op het aantal broedende weidevogels. (zie algemene inleiding) Het is mogelijk dat eventuele voorstellen tot het gebruik van drijfmest in weidevogelreservaten daardoor op veel weerstand zullen stuiten bij natuurbeschermers.

Daar staat tegenover dat het land in de reservaten meestal beheerd wordt door boeren, voor wie het gebruik van drijfmest meer aan zou sluiten bij hun bedrijfsvoering. Toestemming tot het gebruik van drijfmest zal waarschijnlijk betekenen dat ze positiever komen te staan tegenover de beheersplannen.

De heer Timmerman wil in de Hempensermeer uitzoeken wat de werkelijke gevolgen zijn van het gebruik van drijfmest voor weidevogels, zodat hij kan komen tot adviezen over het al dan niet gebruiken van drijfmest in reservaatgebieden.

Uitspraken op grond van het onderzoek zijn nadrukkelijk beperkt tot het gebruik van stalmest en drijfmest in reservaten, dus in situaties waarin de hoeveelheid mest, het tijdstip van uitrijden, de hoeveelheid weidend vee en de inscharings- en maaidatum in de hand gehouden kan worden.

Het proefgebied

De Hempensermeerpolder is een rond 1700 drooggelegde polder ten zuidoosten van Leeuwarden. De polder is sinds zijn drooglegging in gebruik geweest als landbouwgebied, dat o.a. door de hoge grondwaterstand niet sterk geïntensiveerd werd. Vanaf 1978 heeft SBB Friesland stukken land in de polder aangekocht, om dit gebied, dat bekend stond als een goed weidevogelgebied, in eigen beheer te krijgen. Sinds 1981 is al het land in de polder in handen van SBB. Vanaf 1986 zal ook het grondwaterpeil, dat nu nog beïnvloed wordt door bemalingen buiten de polder, door SBB zelf geregeld kunnen worden. Voor boeren die land in de polder beheren is dit land slechts een deel van hun totale land.

Binnen de polder zijn drie proefvelden van elk 4x2 ha uitgezet (zie fig. 13) die vergelijkbaar zijn voor wat betreft bodem en grondwaterstand.

Figuur 13



De proefvelden zijn van elkaar en van omringend landbouwgebied gescheiden door percelen waarvan het beheer de situatie in de proefvelden niet beïnvloedt.. De hele Hempensermeerpolder is bovendien van omringend landbouwgebied gescheiden door middel van een dijk.

Voor alle drie proefvelden geldt dat na 15 maart (in een erg nat voorjaar na 1 april) geen voorjaarswerkzaamheden meer mogen worden uitgevoerd. Maaien is in alle drie proefvelden weer toegestaan na 15 juni.

Proefterrein A (zie figuur 13) wordt niet bemest en niet beweid, alleen gehooid. Terrein C wordt na 15 juni gehooid, waarna 1x met stalmest gemest wordt, met maximaal 10 ton per hectare. Weiden na 15 juni is hier toegestaan. Proefterrein C wordt eveneens na 15 juni gehooid, en vervolgens 1x gemest

met drijfmest (maximaal 15 ton per hectare) Ook hier mag worden nageweid. In beide laatste terreinen komt de mestgift niet boven de 150 kg stikstof per hectare, wat als grens geldt waarboven de stand van wormen in de bodem terugloopt (Timmerman, mond. med.). In elk van de proefgebieden wordt jaarlijks (sinds 1978) het aantal paren broedende weidevogels geteld. Sinds 1981 wordt bovendien in april en november het aantal bodemdieren per ha. geschat, en wordt d.m.v. opnames de vegetatiesamenstelling vastgelegd.

Resultaten

In het hiervolgende deel worden de tellingen van weidevogels en bodemfauna gegeven, alsmede de vegetatiesamenstelling. Deels zijn deze resultaten verwerkt in voorgaande paragrafen. Voor uitgebreidere uitwerking wordt verwezen naar het verslag van SBB (Timmerman, in prep.)

Tabel 12: Overzicht van de aantallen broedparen op de verschillende proefpercelen.

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
<u>hoogland I</u>								
kievit	12	11	7	0	0	2	7	2
grutto	16	15	5	5	2	4	10	6
scholekster	1	2	1	2	0	2	1	0
watersnip	1	3	2	0	2	1	3	3
tureluur	5	3	4	0	1	2	1	1
kemphaan	0	1	1	0	0	0	0	0
dichtheid per hectare.	4,4	4,4	2,5	0,9	0,6	1,4	2,8	1,5
<u>stalmest II</u>								
kievit	3	6	5	5	9	7	6	3
grutto	8	9	11	12	25	20	17	15
scholekster	4	4	1	1	6	0	6	1
watersnip	2	3	1	1	3	2	3	4
tureluur	1	3	2	2	5	1	2	5
kemphaan	1	1	0	1	0	0	0	0
dichtheid per hectare.	2,4	3,3	2,5	1,7	6,0	3,8	4,3	3,5
<u>drijfmest III</u>								
kievit	5	4	13	7	14	3	1	1
grutto	6	4	9	8	15	11	1	16
scholekster	3	3	2	2	6	0	1	1
watersnip	0	1	3	3	3	3	2	3
tureluur	3	3	5	4	2	2	1	2
kemphaan	-	-	-	-	-	1	0	-
dichtheid per hectare.	2,3	1,8	4,0	3,0	5,0	2,5	0,8	2,9

Tabel 13: Resultaten van het grondmonsteronderzoek, weergegeven in aantallen per vierkante meter.

Hooiland.	APRIL				NOVEMBER		
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984
worm gepigm.	636	234	108	161	87	256	118
worm ongep.	472	613	409	519	323	497	832
emelten	137	133	199	95	145	389	155
overig.	303	319	195	272	379	221	184
worm-ei	278	293	163	229	96	305	101
Stalmest.	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984
worm gepigm.	452	311	167	182	228	182	236
worm ongep.	447	399	347	312	436	512	654
emelten.	125	298	494	112	266	352	165
overig.	177	258	170	179	312	231	195
worm-ei.	367	438	180	274	177	126	177
Drijfmest.	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984
worm gepigm.	305	163	59	110	118	153	64
worm ongep.	409	500	215	292	347	379	465
emelten.	150	246	178	112	130	278	143
overig.	197	123	125	458	317	239	227
worm-ei.	209	372	123	160	98	194	109

Tabel 14: Overzicht van de vegetatiesamenstelling in de proefpercelen.

	I		II		III	
	1982	1985	1982	1985	1982	1985
Engels raaigras	10	R	35	1	27	12
Veldbeemd.	R	-	-	R	-	R
Ruibeemd.	17,5	31,2	21,2	45	24,5	27,5
Kamgras.	-	-	-	-	-	R
Reukgras.	6,1	4,4	R	R	-	R
Beemdlangbloem.	R	R	-	-	-	R
Geknikte vossestaart.	6,6	10,3	7,1	30	8	20,6
Kruipendstruisgras.	9,5	9,1	20,1	1	12,5	3,1
Veldzuring.	9,9	1,4	1,9	1,5	1	2,6
Pinksterbloem.	R	1,5	-	R	-	R
Madeliefje.	1	R	-	R	R	R
Herfstleewetand.	R	R	-	R	-	R
Paardebloem.	2	1	R	R	1,5	1,6
Witte klaver.	-	R	R	R	2,6	4
Rode klaver.	-	-	-	-	-	-
Kweek.	14,9	18,5	4,4	5,25	5,8	2,3
Kruipende boterbloem.	R	6,6	2	3,8	2,3	10,1
Scherpe boterbloem.	R	R	R	1,2	-	R
Gevone hoornbloem.	R	R	R	1	2,5	1,2
Zilverschoon.	R	-	-	-	-	-
Witbol	15	11	4	3,5	3,9	4,5
Straatgras.	-	-	-	R	1,1	R
Zachte dravik.	7,1	R	R	1	-	3
Vogelmuur.	-	R	-	R	-	R
Totale bedekking:	99%	95,8%	96%	93%	90%	93,5%

I = hooilandperceel; II = Stalmestperceel; III = Drijfmestperceel.

Conclusie

Op grond van deze resultaten heeft de heer Timmerman geconcludeerd dat uitrijden van drijfmest in weidevogelgebieden mogelijk is zonder nadelige gevolgen voor de weidevogels, onder de omstandigheden van uitrijden en verder beheer zoals hierboven geschetst. Op met stalmest bemeste percelen blijven echter meer broedparen aanwezig. Voorbehoud moet worden gemaakt daar het onderzoek nog maar enkele jaren loopt. Het is dus mogelijk dat op de lange termijn toch nog nadelige effecten van bemesting (met drijfmest) optreden.

H 5 INTENSIVERING.

5.1) De relatie tussen het gebruik van drijfmest en de intensivering van een weidebedrijf.

In de vorige hoofdstukken is geprobeerd om bij de vergelijking van de mestsoorten uit te gaan van mestgiften van dezelfde omvang en van bedrijven met een niet al te zeer verschillende bedrijfsvoering.

Zo'n vergelijking blijkt echter in de praktijk vaak niet op te gaan. Een bedrijf met drijfmest bevindt zich over het algemeen op een andere plaats in de intensiveringsreeks dan een bedrijf met stalmest. In die zin dat een bedrijf met drijfmest vaak verder geïntensiveerd is dan een bedrijf met stalmest.

In de praktijk kan dat verschil (simpel gesteld) er zo uit zien:

Een boer met een oude grupstal (en dus stalmest) besluit om een moderne ligboxstal te laten bouwen. Zo'n ligboxstal is een grote investering die pas uit kan als de veestapel sterk wordt uitgebreid. Een grotere veestapel levert meer mest (in dit geval drijfmest) en dus een grotere mestgift per hectare. Die mestgift wordt dan nog aangevuld met wat kunstmest om een grotere grasproductie per hectare mogelijk te maken. Om de grasmat te verbeteren en om al zijn mest kwijt te raken moet de boer nu vaker en op andere perioden in het jaar op het land. Dat kan voor hem de doorslag geven erg natte percelen te ontwateren. En zo kunnen er nog veel meer ingrepen vast zitten aan zijn besluit een ligboxstal neer te zetten.

Dit voorbeeldje blijkt dicht bij de realiteit te staan. Een citaat uit het rapport van De Molenaar (1980): "Omdat ontwatering, hogere mestgift (met een verschuiving van stalmest naar drijf- en kunstmest) en intensivering van de grasoogst (in het algemeen van het gebruik) in de praktijk samengaan.....".

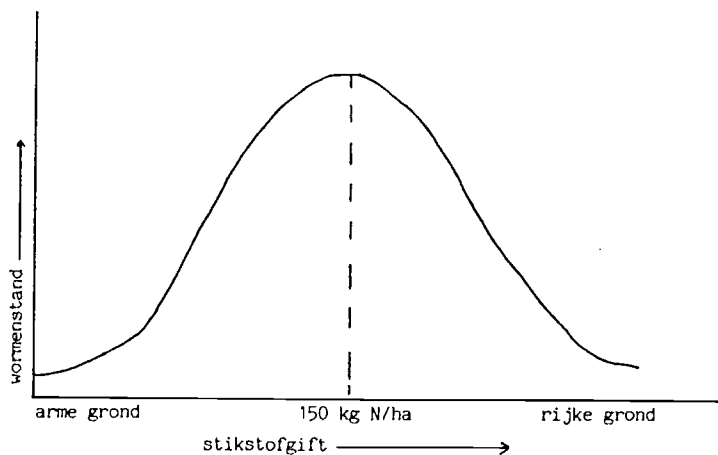
Omdat aan het gebruik van drijfmest vaak intensiveringsaspecten vast zitten zullen we in dit hoofdstuk kort ingaan op de gevolgen van een grote mestgift, ontwatering en intensief graslandgebruik op fauna en vegetatie.

5.2) De gevolgen van intensiveringsaspecten voor de bodemfauna.

De regenwormstand neemt toe bij bemesting (Van de Bund e.a., Edwards en Lofty, 1972; 1.11 in: Chardon, 1977). Een aantal andere bodemdieren reageert negatief op bemesting (en ontwatering, Vander Bund e.a. 1969; Koelman, 1974). De vermindering van andere prooidiersoorten is echter bij het vergrote aanbod van wormen, waarschijnlijk van ondergeschikt belang voor de voedselvoorraad van de volwassen weidevogels. Zelfs zodanig dat bemesting over het algemeen de voedselsituatie van weidevogels verbetert (Van der Bund e.a., 1969; De Vries en de Vries-Smeenk, 1973; Braaksma, 1967; Braaksma in Van der Ploeg e.a., 1976, e.v.a.).

Als maat voor de mestgift wordt vaak de stikstofgift gebruikt (zie bijvoorbeeld Edwards en Lofty (1972)). Bij toenemende stikstofgift neemt de wormenstand aanvankelijk toe, om daarna, na het bereiken van een optimum, af te nemen (Baayens, mond.med.; Timmerman, mond.med.). Deze optimumcurve is weergegeven in figuur 17.

Figuur 17: De relatie tussen het aantal wormen en de stikstofgift.



Bron: Timmerman, mond.med.

Volgens Timmerman ligt het optimum van deze curve bij een stikstofgift van 150 kg N per hectare. Baayens (mond. med.) noemt een stikstofgift van + 100 kg N per hectare bij het optimum van de curve. Het teruglopen van de aantallen wormen, voorbij het optimum, wijt Timmerman aan het feit dat intensiever bemesten samen gaat met een intensiever beheer. Ook De Molenaar (1981) constateert dat bij een zeer intensief beheer de wormenstand afneemt.

Naast de grootte van de mestgift is ook de ontwateringstoestand van de bodem van belang. In tabel 14 worden de factoren: ontwateringstoestand, bemesting en bodemtype, in relatie tot het aantal regenwormen, vergeleken. In de tabel is het aantal regenwormen in de bovenste 5 tot 10 cm uitgezet. Dit is tevens de zône waarin de voor de weidevogels bereikbare wormen voorkomen. Uit tabel 14 komt naar voren dat de grootste hoeveelheid bereikbare wormen aanwezig is in grasland dat volgens de huidige agrarische normen hard aan verbetering (ontwatering, bemesting) toe is (De Molenaar, 1980). Timmerman onderschrijft dit. Ook volgens hem komen op vochtige, matig bemeste graslanden de meeste weidevogels voor (Timmerman, 1983). De hoge grondwaterstand draagt er dan volgens Timmerman zorg voor dat de bodemfauna vlak onder de zode zit.

Tabel 14: Het regenwormbestand in grasland in relatie tot het grondgebruik (bemesting, ontwatering) en de grondsoort.

A. Regenwormen in de bovenste 5 cm van de grond, over de periode begin april tot midden oktober (naar 92)

vruchtbaarheid	matig arm	matig rijk
ontwateringstoestand	zeer slecht	matig
grond	laagveen	venige klei
aantal regenwormen/dm ²	0,8	4

B. Regenwormen in de bovenste 10 cm van de grond over de periode tweede helft april tot eind september, in wisselweide op 35 tot 45 cm dik dek van venige klei-opveen (naar gegevens van 340)

		zwaar bemest	
	zeer	veel	kunstmest
bemesting	licht	stalmest	260 kg N/ha
	bemest	en gier	
ontwateringstoestand	matig	goed	goed
aantal regenwormen/dm ²	1,5	0,7	0,6

C. Als B; voorjaar 24.4 en 20.5;
 zomer 5.7 en 15.8
 a: matig ontwaterd, zeer licht bemest
 b: goed ontwaterd, zwaar bemest met stalmest en
 c: goed ontwaterd, kunstmestgift 260 kg N/ha/jaar^{gier}

	voorjaar			zomer		
	a	b	c	a	b	c
aantal regenwormen/dm ²	2,5	1,5	0,9	1,0	0,2	0,4

Bron: De Molenaar, 1981.

5.3) De invloed van intensivering op de vegetatie.

Vergeleken met vroeger (begin van de 20^e eeuw) is het graslandgebruik veel intensiever geworden. Er wordt vaker gemaaid en intensiever beweid. Dit intensieve graslandgebruik werd mogelijk gemaakt door een hogere mestgift. Deze hoge bemesting beïnvloedt sterk de productie en de soortensamenstelling van het grasland (De Vries en Kruijne, 1960). Vaak wordt grasland ook opnieuw ingezaaid met hoogproductieve graslandsoorten (Luten, 1980).

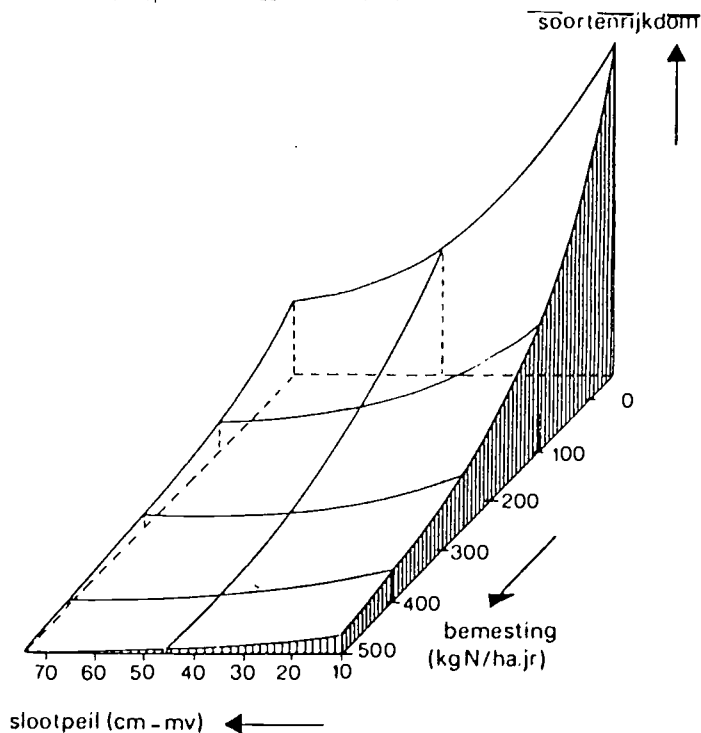
Ruwweg gesteld is er een ontwikkeling geweest van extensief gebruikte, weinig bemeste graslanden naar intensief gebruikte, zeer goed bemeste graslanden.

Daarbij is de graslandvegetatie globaal gezegd veranderd van respectievelijk soortenrijk (met veel kruiden) en gevarieerd qua structuur naar een geëgaliseerde homogene grasmatt met een grassen-monocultuur van hoogproductieve soorten (een zogenaamde "kunstweide", De Molenaar, 1980; Timmerman, 1973; e.v.a.).

In figuur 18 wordt de invloed van bemesting en ontwatering op de soortensamenstelling van de grasmat weergegeven.

Vergeleken met een kunstweide biedt zo'n "ouderwets" nat en extensief gebruikt grasland meer mogelijkheden voor een aantal weidevogelsoorten, met betrekking tot de nestelgelegenheid en het voedselaanbod (De Molenaar, 1980; Hoekstra en Lammerts, 1979; Timmerman, 1983; Chardon, 1977 e.v.a.).

Figuur 18: Globale weergave van de effecten van ontwatering en bemesting op de soortenrijkdom van de graslandvegetatie van veenweiden op grond van uitspraken in de literatuur.



Bron: Jongasma en Van Strien, 1983.

5.4) De invloeden van intensivering op oppervlaktefauna en waterfauna.

De intensivering van een weidebedrijf kan, via de vegetatie, effect hebben op de oppervlaktefauna. De hiervoor genoemde uniformering van de vegetatie ten gevolge van intensivering zou volgens diverse auteurs de diversiteit (Brinkkemper, 1979; Van de Bunt in: Mulder, 1972) en het aanbod aan oppervlaktefauna (De Molenaar, 1980; Baayens, mond.med.) doen teruglopen. Chardon (1977) vindt echter dat de oppervlaktefauna weinig te lijden heeft van graslanden met een geringe soortensdiversiteit.

In paragraaf 3.4 wordt beschreven hoe het, in het oppervlaktewater terecht komen van mestbestanddelen, uiteindelijk kan leiden tot het afsterven van slootvegetatie en -fauna. De grootte van de mestgift kan van invloed zijn op de mate waarin mestbestanddelen in de sloot terecht komen.

De Molenaar (1980) stelt vast dat bij een overmatige dosering en dumpen van drijfmest ernstig rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid dat grond- en oppervlaktewater sterk verontreinigd worden met organische fosfaten. Ook Viersen (1984) en Bakker e.a. (1985) komen tot deze conclusie.

Niet alleen een overmatige dosering van drijfmest kan deze gevolgen hebben. Ook bij een minder extreme overdosering, bijvoorbeeld met een bezetting hoger dan 2,5 á 3 g.v.e. per hectare, moet men op den duur rekening houden met ernstige fosfaatuitspoeling naar grond- en oppervlaktewater.

Over de stikstof in mest zegt De Molenaar: "De stikstofuitspoeling zal sterk gaan toenemen bij een zodanige bemesting (kunstmest en stal- of drijfmest) dat de 350 kg N per hectare wordt overschreden. Daar beneden is de stikstofuitspoeling betrekkelijk gering, zolang de mest alleen in het voorjaar wordt toegediend."

5.5) De effecten van intensivering op de weidevogels.

Wanneer we de effecten van de intensivering van de landbouw op bodemfauna, vegetatie en oppervlakte- en waterfauna combineren met hetgeen we weten over de biotoeisen van de weidevogels en hun flexibiliteit daarin, dan kan het volgende geconcludeerd worden. De effecten van de intensivering zijn van dien aard dat ze waarschijnlijk grote nadelige gevolgen zullen hebben voor de weidevogels. In verscheidene publicaties wordt zo'n negatieve invloed ook inderdaad geconstateerd.

Een goed voorbeeld is hetgeen er gebeurd is met de weidevogelstand in de Alblasserwaard. De Gelder (1980) constateert dat, in enkele polders waar een sterke omschakeling heeft plaatsgevonden van een extensief naar een intensief beheer, de weidevogelstand (uitgezonderd de scholekster) sterk is achteruitgegaan. Uit een theoretisch beheersmodel, getoetst door Beintema en Müskens (1981), komt naar voren dat op een zeer intensief weidebedrijf, de populaties van kievit, grutto, tureluur, kemphaan en scholekster zijn gedoemd uit te sterven. De intensiteit van het bovengenoemd, theoretisch bedrijf, wordt in veel landbouwgebieden nog niet gehaald. Als deze gebieden een goede weidevogelstand hebben kan volgens Brouwer (1983) het beheer zich afspelen op de grenzen van de bestaansmogelijkheden voor de weidevogels.

H 6 DISCUSSIE EN CONCLUSIE.

De voornaamste conclusie die wij op basis van ons theoretisch onderzoek kunnen trekken is de volgende: Wanneer er, onder gelijke omstandigheden, even grote doses stalmest en gier of drijfmest, worden toegediend lijken er slechts geringe verschillen in de effecten daarvan op de weidevogels te bestaan. Maar, verbonden aan het gebruik van stalmest en gier, dan wel drijfmest is een bepaalde bedrijfsvoering. Die bedrijfsvoering kan naar ons idee wèl en verschillend per mestsoort, van invloed zijn op de weidevogelstand. Bij bedrijfsvoering denken we aan: Het tijdstip van mestuitrijden, de mestverspreiding, werkzaamheden samenhangend met het mesten, etc.

Wanneer rekening wordt gehouden met zulke bedrijfsvoeringsaspecten kan het gebruik van drijfmest soms een nadelige werking hebben op het voorkomen van weidevogels. Ook met het gebruik van stalmest en gier gaan werkzaamheden gepaard die een nadelige invloed op de weidevogels kunnen hebben. In tabel 15 worden deze nadelige effecten van stalmest, gier en drijfmest vergeleken.

Tabel 15: De voornaamste nadelige effecten van bemesting met stalmest, gier en drijfmest op de weidevogels, vergeleken.

	Stalmest	Gier	Drijfmest
Kans op het kapotrijden van eieren en jongen:	++	+	+
Kans op het besmeuren van eieren:	+	++	++
Dood gaan eieren en jongen door weideslepen:	++	-	-
Verstoring vogels door uitrijden van mest:	++	+	+
Doodgaan regenwormen in de bovenste bodemlaag:	-	++	++
Kans op het in de sloot terecht komen van mestbestanddelen. Achteruitgang slootwaterfauna:	+	+	++
Hinder voor jongen door snelle grasgroei in het voorjaar:	-	-	++
Kans op nivellering van de vegetatiestructuur:	-	+	+

Toelichting: ++ = grote kans op
 + = de kans bestaat
 - = de kans is klein tot nihil

Zulke nadelige effecten zullen waarschijnlijk vooral ondervonden worden (in verband met het tijdstip van de werkzaamheden) door de vroeg broedende weidevogelsoorten (kievit, grutto en, in iets mindere mate, de tureluur) en door de soorten die hun nest goed verstoppen (Grutto, tureluur, watersnip en kempiaan).

Onze conclusie wordt ondersteund door het onderzoek van Staatsbosbeheer Friesland in de Hempensermeer (zie paragraaf 3.6). Daar worden met stalmest bemeste percelen vergeleken met, met drijfmest bemeste percelen voor wat betreft de weidevogelstand. Het toedienen van de mest gebeurt onder gestandariseerde omstandigheden: een even grote mestgift, een zelfde tijdstip van uitrijden, etc. Als op zo'n manier het verschil in bedrijfsvoering voor een groot deel wordt geneutraliseerd, blijkt er geen groot verschil in invloed op de weidevogelstand, tussen de mestsoorten te bestaan. Hierbij moet overigens het voorbehoud gemaakt worden dat het experiment relatief kort, vier jaar, loopt (Timmerman,mond.med.).

We kunnen aan de hand van deze conclusie stellen, weliswaar met het nodige voorbehoud dat: het wellicht mogelijk is, in een relatienotagebied zoals het ZWK, drijfmest te (blijven) gebruiken mits er hele goede afspraken worden gemaakt over de bedrijfsvoering. Dat neemt niet overigens niet weg dat dat soort afspraken toch nog ingrijpende gevolgen voor sommige boeren kan hebben. Bijvoorbeeld omdat ze hun mestgift sterk zouden moeten verminderen.

We zouden de ogen sluiten voor de realiteit als we het bij deze conclusie zouden laten. Het is in de praktijk namelijk zo dat het gebruik van stalmest meestal bij een extensief bedrijf hoort, terwijl geintensiverde landbouwbedrijven drijfmest produceren. Daardoor gaan vergelijkingen tussen stalmest- en drijfmestbedrijven vaak mank. Er worden bedrijven met respectievelijk een hoge grondwaterstand, een matige mestgift en een ook anderzins extensieve bedrijfsvoering vergeleken met bedrijven met een lage grondwaterstand, een hoge mestgift en andere zaken die bij een intensieve bedrijfsvoering horen. Geconstateerde verschillen in de weidevogelstand op deze twee typen bedrijven zijn dan zeer zeker niet alleen aan de gebruikte soort mest toe te schrijven. Toch leeft bij ons sterk de indruk dat veel uitspraken over de "nadelige invloeden" van drijfmest en de "positieve invloeden" van stalmest, vertroebeld worden door het feit dat er onvoldoende gelet is op de intensiveringstoestand van de vergeleken landbouwbedrijven.

Daarbij komen we terug op hetgeen in de inleiding gesteld is: In de meeste weidevogelonderzoeken wordt niet de invloed van afzonderlijke factoren onderzocht maar de gevolgen van de totale intensivering van de landbouw. Toch probeert men vaak stellige uitspraken te doen over afzonderlijke factoren (zoals bemesting). Een voorbeeld: Er worden nogal eens uitspraken aangehaald van boeren en eierzoekers die stellen dat op met stalmest bemeste percelen de meeste weidevogels voorkomen. Zoals hiervoor genoemd worden veel stalmestbedrijven extensief beheerd. Het feit dat er veel weidevogels voorkomen hoeft dus geen gevolg te zijn van de gebruikte mestsoort maar kan ook komen door de hoge grondwaterstand en de rust in de broedtijd. Toch wordt de suggestie dat het aan de mestsoort ligt wel gewekt.

In een groot aantal publicaties wordt gesteld dat de intensiveringstoestand er voor de weidevogelstand wel degelijk toe doet (zie ook hoofdstuk 5)! Een hoge graad van intensivering heeft waarschijnlijk grote nadelige gevolgen voor de weidevogelstand.

Naast de hierboven gesignaleerde verwarring zijn ons nog een paar, relatief regelmatig voorkomende, "vergissingen" opgevallen.

Allereerst worden veel uitspraken over de waarde van stalmest voor het handhaven van een goede weidevogelstand, gebaseerd op vergelijkingen van deze mestsoort met kunstmest. Het lijkt ons aannemelijk dat stalmest daar een deel van zijn "goede" naam aan dankt. De hierboven gemaakte vergelijking zegt echter niets over de vraag of het gebruik van stalmest dan ook beter is dan het gebruik van drijfmest.

Ten tweede is ons opgevallen dat bij vergelijkingen tussen de effecten van bemesting met stalmest en drijfmest op de weidevogelstand, een aantal malen vergeten lijkt te worden dat er ook nog gier geproduceerd wordt op veel stalmest-bedrijven. Het kan zijn dat de gier niet genoemd wordt omdat het om relatief kleine hoeveelheden gaat. Het kan ook zijn dat de gier "gemakshalve" vergeten wordt. Hetgeen spijtig is omdat naar ons idee ook het uitrijden van gier zijn effecten op de weidevogels kan hebben.

Rest ons nog tot voorzichtigheid te manen met betrekking tot onze conclusies. Omdat:

- a) het hier om een theoretisch onderzoek gaat en er ons maar één veldonderzoek bekend is naar aanleiding van de, ook in deze scriptie gestelde vraag.
 - b) er, bijvoorbeeld voor wat betreft de effecten van bemesting op bodem- en oppervlaktefauna nog weinig bekend is. Ook op andere terreinen zijn er in ons onderzoek nog veel "missing links".
 - c) in beheersovereenkomsten opgenomen beperkingen, ten aanzien van het mestgebruik, grote gevolgen kunnen hebben voor de boeren. Zo zal een beperking van de mestgift boeren met een geringe opslagcapaciteit in grote problemen brengen. Het pas laat mogen uitrijden van mest kan een oogstvermindering opleveren die financieel verlies met zich meebrengt. Enzovoort.
-

LITERATUUR

- Baaijens, G.J. 1985. Bemesting weidevogelreservaten; Nota voor SBB. Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN), Leersum.
- Bakker, E., A. Jansen, R. Kleyberg, R. Scholten en T. Terpstra. 1985. Acceptatie en plaatsingsmogelijkheden van dierlijke mest in de veenkoloniën; Studentenverslag nr. 12. I.V.E.M., Groningen.
- Balen, J.H. van. 1959. Over de voortplanting van de grutto. *Ardea* 47 (1/2) : 76-86.
- Beintema, A.J. 1978. Nederland als weidevogelland. *De Twirre* 1 (3) : 5-8.
- Beintema, A.J. 1985. Beheer van weidevogelpopulaties; Lezing. PPD, Groningen.
- Beintema, A.J. en L.M.J. van den Bergh. 1976. Relaties tussen waterpeil, grondgebruik en weidevogelstand; Deel 1, onderzoek 1975. RIN, Leersum.
- Beintema, A.J. en G.J.D.M. Muskens. 1981. De invloed van beheer op de produktiviteit van weidevogels. RIN, Leersum.
- Booltink, H. en D. Logemann. 1984. Mestoverschotten in Nederland. *Natuur en Milieu* (11) : 4-8.
- Braaksma, S. 1967. Steeds meer Kievitten, dankzij de moderne landbouwtechniek? *Natura* (64) : 222-224.
- Brinkkemper, J. 1979. De kempaan in Nederland. Wetenschappelijke Mededeling van de K.N.N.V. nr. 137.
- Brouwer, C. 1983. Invloed van agrarisch beheer op weidevogels; Doctoraalscriptie. R.U. Groningen Subf. Biologie, Haren.
- Bund, C.F. van de, D.M. de Vries en G. de Vries-Smeenk. 1969. Biosociologisch onderzoek betreffende vogelstand en hoeveelheid ongewervelde dieren. *De Levende Natuur* (72) : 279-284.
- Chardon, W.J. 1977. De invloed van bemesting in relatie tot het voorkomen van weidevogels; Projectverslag Afd. Natuurbehoud en -beheer. L.H., Wageningen.
- Consumentenbond. 1985. Consumentenbespaargids; Voorlichtingsfolder, Den Haag.
- Edwards, C.A. en J.R. Lofty. 1972. *Biology of earthworms*. Chapman and Lofty L.T.D., Londen.
- Gelder, A.de. 1980. De invloed van de ruilverkaveling Alblasserwaard op de weidevogelpopulatie in het gelijknamige gebied. In: Klomp, H., S. Woldhek en C. de Bruin (ed.). *Weidevogels in de verdrukking*. De Ned. Ver. tot Bescherming van Vogels, Zeist.
- Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer en E. Bessel. 1975 en 1977. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 6 : Chadriiformes (1 Teil) en Band 7: Chadriiformes (2 Teil). Akademisch Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

- Hendrikse, K., E. Oosterveld en G. Wuring. 1979. De invloed van ruilverkaveling op de weidevogel- en bodemfaunastand in het beekdal van het Rolderdiep; Doctoraalverslag R.U. Groningen Subf. Biologie, Haren.
- Hoekstra, E. en E.J. Lammerts. 1979. De oecologische gevolgen van de ruilverkavelingen "Rolde" en "Anloo". Deel 1; Doctoraalverslag. R.U. Groningen Subf. Biologie, Haren.
- Hoekstra, R. 1985^a. Notitie inzake vragen aan de Biologiewinkel Groningen met betrekking tot de mestproblematiek. Milieufederatie, Groningen.
- Hoekstra, R. 1985^b. Dierlijke mest en weidevogelbeheer; Concept artikel.
- Jongsma, J.M. en A.J. van Strien. 1983. Effekten van de landbouw op weidevogels, een literatuuranalyse. Deel 1; Projectverslag. Vakgroep Milieubiologie R.U. Leiden.
- K...?., H.de. 1983. Vogels liever op bemest land. Landbode (47) : 22.
- Kessel, W.van en F. Parmentier. 1984. Het effect van graslandgebruik op de productiviteit van weidevogels en grasland in Waterland (1982); Rapport van het samenwerkingsverband van: Werkgroep Jonge Boeren Waterland, Contact Milieubescherming Noord-Holland en Centrum Landbouw en Milieu, Zaandam.
- Klomp, H.de. 1954. De terreinkeus van de kievit. Ardea 42 (1/2) : 1-139.
- Koelman, T.A.C. 1974. Onderzoek naar de invloed van gebruik en beheer op laagveengraslanden; Rapport. Vakgroep Synoecologie V.U. Amsterdam.
- Kolenbrander, G.J. 1971. De eutrofiëring van oppervlaktewater door de landbouw en de stedelijke bevolking. Stikstof (69) : 384-395.
- Kolenbrander, G.J. en L.C.N. de la Lande Cremer. 1967. Stalmest en gier. Veenman en Zn, Wageningen.
- Logemann, D. 1983. Milieueffecten van drijfmest-gebruik; Colloquium. Vakgroep Plantenoecologie Subf. Biologie R.U.G., Haren.
- Luten, W. 1980. Ontwikkelingen bij de graslandverbetering. Stikstof 8, (95/96) : 337-341.
- Milieufederatie Groningen, 1984. Onderzoek weidevogelbeheer in de Hempensermeerpolder bij Warga; Verslag avn een gesprek met de heer Timmerman van SBB Friesland. Milieufederatie Groningen.
- Milieufederatie Groningen, 1985. Boer en beheer, onderzoek naar integratie van natuur en landschap in het agrarisch bedrijf. Milieufederatie Groningen.
- Molenaar, J.G. 1980. Bemesting, waterhuishouding, intensivering in de landbouw en het natuurlijk milieu. 1 en 2. RIN, Leersum.
- Mulder, Th. 1972. De grutto in Nederland. Wetenschappelijke Mededeling van de K.N.N.V. nr. 90.
- Odum, E.P. en H.T. Odum. 1963. Fundamentals of ecology; 2^e druk. Philadelphia.

- Pelser, L. (ed.). 1980. Handboek voor de Rundveehouderij. Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad.
- Pelser, L. (ed.). 1984. Idem.
- Ploeg, D.T.E. van der, W. de Jong, M.J. Swart, J.A. de Vries, J.H.P. Westhof, A.G. Witteveen en B. van der Veen. 1976. Vogels in Friesland, deel 2. De Tille, Leeuwarden.
- Redfern, C.P.F. 1982. Lapwing nest sites and chick mobility in relation to habitat. *Bird study* 29 (3) : 201-207.
- Rhee, J.A. van. 1965. Regenwormen in boomgaarden. *Fruittelt* 55 (51) : 1530-1533.
- Rhee, J.A. van. 1975. Copper contamination effects on earthworms bij disposal of pig waste in pastures. In: Vassel, J. (ed.): Progress en soil zoology. Proc. 5 th Int. Colloq. Soil. Zool.- Praha: 451-456.
- Rijtema, P.E., R.A. Feddes, G.J. Schothorst, J.H. Steenvoorden, G.J. Grolentrost, J.A. Kester en A.L. van Wijk. 1982. Bemesting, waterhuishouding, perceelscheidingen en landbouw, Kommentaar op een RIN rapport; Rapport. I.C.W., Wageningen.
- Sluysmans, C.M.J., T.A. van Dijk, G.J. Kolenbrander, L.C. de la Lande Cremer, R.W. Smilde en C.R. Werkhoven. 1978. De mest- en gierverspreiding op landbouwgrond in de E.G. Informatie over de landbouw nr. 47. Commissie voor Europese Gemeenschappen.
- Strien, A.J. van. 1983. Effecten van ontwatering op de grasland- en oevervegetatie in veenweidegebieden; Projectverslag. Vakgroep Milieubiologie R.U. Leiden.
- Timmerman, A. 1973. Weidevogelgebieden, ontstaan en toekomst; biotoopeisen van weidevogels, veranderde landbouwmethoden en weidevogels, goede weidevogelstanden, weidevogelreservaten; Rapport. Afd. Natuurbehoud SBB, Leeuwarden.
- Timmerman, A. 1983. Resultaat weidevogelbeheer niet morgen al zichtbaar. *Fries Landbouwblad* : 2371-2372.
- Timmerman, A. in voorbereiding. Rapport SBB Friesland, Leeuwarden.
- Veldman, D. 1983. De invloed van verschillende beheersmaatregelen op de grasland- en heidevegetatie van het Westerholt; Doctoraalverslag Subf. Biologie R.U.G./RIN Leersum.
- Viersen, F. 1984. De mogelijkheden van centrale mestvergisting; Studenterverslag 35^a. I.V.E.M., Groningen.
- Vries, D.M. de en A.A. Kruijne. 1960. De invloed van stikstofbemesting op de botanische samenstelling van de grasmat. *Stikstof* 25 (3) : 36-46.
- Vries, D.M. de en G. de Vries-Smeenk. 1973. Vogelstand en bodemvruchtbaarheid. *Stikstof* 7 (73) : 557-567.

Windt, H. van der en F. Steenkamp. In voorbereiding. De weidevogel en andere symbolen der Natuur. Over de scheiding en verwevenheid binnen natuurbescherming en oecologie. Vakgroep Wetenschap en Samenleving Subf. Biologie R.U.G., Haren.

VERANTWOORDING FOTO'S EN FIGUREN:

Figuur 2, 4 en 14 ^a	Uit: Beintema en Müskens. 1981.
Figuur 7	Uit: Booltink en Logemann. 1984.
Figuur 3 en 5	Uit: Glutz von Blotzheim e.a. 1975 en 1977.
Figuur 6, 8 ^a , 8 ^b en 9	Uit: Kolenbrander en De la Lande Cremer. 1967.